

FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Zoologischer Anzeiger

begründet

von

J. Victor Carus

herausgegeben von

Prof. Eugen Korschelt

in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

LII. Band.

113 Figuren im Text.



Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1921

Inhaltsübersicht.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

- Arndt, Walther, Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna 310.
Balss, Heinrich, Diagnosen neuer Decapoden aus den Sammlungen der Deutschen Tiefsee-Expedition und der japanischen Ausbeute Dofleins und Haberers 175.
Bartels, M. und Dennler, G., Über die äußere Augenmuskulatur des Uhu 49.
Baumann, H., Mitteilungen zum feineren Bau der Tardigraden 56.
van Bemmelen, J. F., Das Farbmuster der mimetischen Schmetterlinge 269.
Boecker, Eduard, Zur Kenntnis der *Hydra oxenoides* 97.
Brauner, K., *Monochoerus chuni*. *Monochoerus böhmigi* und *Convolvata dubia* 31.
Dahl, Friedrich, Die Abstammung des Skorpions und das erste Auftreten echter Atmungsorgane 304.
Eckstein, Karl, Beiträge zur Kenntnis des *Hylotropes bajulus* L. 100.
Enderlein, Günther, *Psyllidologica* VI 115.
— Zur Kenntnis der Pterocallinen 211.
— Dipterologische Studien XVII 219.
Grimpe, G., Teuthologische Mitteilungen. — VI. Das Leipziger Stück von *Chaunoteuthis mollis* Appellöf 289.
— Teuthologische Mitteilungen. — VII. Systematische Übersicht der Nordseecephalopoden 296.
Guenther, Konrad, Über die »denkenden Tiere« 129.
Harms, W., Bauchnervenstrang und Spindelmuskel von *Physcosoma* in Anpassung an die Formveränderungen dieses Tieres 67.
— Das rudimentäre Sehorgan eines Höhlendecapoden *Munidopsis polymorpha* Koelbel aus der Cueva de los Verdes auf der Insel Lanzarote 101.
Herrmann, Elfriede, Über besondere Zellelemente im Fettkörper der Fliege 193.
Hertling, Helmuth, Untersuchungen über das Blutgefäßsystem von *Pheretima heterochaeta* Mich. 181.
Hesse, Erich, Tierverschleppungen 79.
— Körperaufblähen der Unke (*Bombinator*) 186.
Holtzinger-Tenever, Hans, *Zamenis tripostocularis* spec. nov. 66.
Köppen, Alexis, Die feineren Verästelungen der Tracheen nach Untersuchungen an *Dytiscus marginalis* L. 132.
Kusko, M., Über die Symbiose von Siphonophoren und Zooxanthellen 257.
Lehnhofer, Carl, Übergangsformen zwischen den Männchen zweier *Copilia*-Arten 232.
Lindner, E., Neue mazedonische Ostracoden 37.
Martini, E., Darf der Zoologe sich nach den Nomenklaturregeln richten? 200.
Matthes, Ernst, Zur Kenntnis des Knorpelschädels von *Halicore dugong* 139.
Moser, Fanny, Der Glockenpfropf, ein neuer Entwicklungsmodus der Medusenglocke, und Vorläufer des Glockenkerns 315.
Nachtwey, Robert, Ein neues Rädertier: *Brachionus quadratus* Rousselet var. *rotundatus* 125.
Neubaur, Rudolf, Auffälliges Auftreten einer Tierart 161.
Nold, R., Die Blutzellen von *Astacus* 277.
Pax, F., Das Vorkommen von *Sagartia luciae* an der deutschen Küste 161.
Regen, J., Eine Nymphe von *Gryllus campestris* L. ♀ mit drei Cerci 189.
Scheffelt, E., Die Fauna der Chiemseemoore 166.
Scheuring, Ludwig, Ein neuer Fund von *Trienophorus robustus* Olsson 266.

- Schleip, W., Über den Einfluß des Lichtes auf die Färbung von *Dixippus* und die Frage der Erbllichkeit des erworbenen Farbkleides 151.
- Schmidt, W. J., Über Schuppenrudimente und Hautsinnesorgane bei *Emyda granosa* 10.
- Schuurmanns, J. H., *Myxidium macrocapsulatum* Auerb. aus den Nieren der *Leuciscus erythrophthalmus* L. 76.
- Söderlund, Fredr., Zwei neue Arten der Gattung *Rhinolophus*, gefunden im Wildbad Gastein 122.
- Thienemann, August, Eine eigenartige Überwinterungsweise bei einer Chironomidenlarve 285.
- Verhoeff, Karl, W., Zur geographisch-biologischen Beurteilung der Land-Iso-poden 20.
- Der Fön und seine zoogeographische Bedeutung 317.
- Voges, Ernst, Über die Mundwerkzeuge der Symphylen 1.
- Werner, F., Zwei neue neotropische Laubfrösche 178.
- Wilke, Emil, Fettkörper, Speicheldrüse und Vasa Malpighi der Blattwespen-larven 249.
- Wille, Johannes, Beiträge zur Kenntnis der Respirationsorgane an Tachinen-puppen 82.
- Wolff, Max und Krausse, Anton, Phaenomenologie in Formeln 238.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten, Gesellschaften usw.

- Bekanntmachung über Arbeitsplätze an fischereiwissenschaftlichen Anstalten 128.
- Bibliographisches 190.
- Bildung einer »Vereinigung von Fischereibiologen und Fischerei-verwaltungsbeamten« 95.
- Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V. 95. 128. 254.
- Ein forstliches (waldästhetisches) Preisausschreiben 192.
- Ein kynologisch-photographisches Preisausschreiben 192.
- Hydrobiologischer Kurs für Zoologen 127.
- Hydrobiologischer Kurs 256.
86. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte. Abteilung für Zoologie und Palaeozoologie 42.

III. Personal-Nachrichten.

a. Städte-Namen.

- | | | |
|--------------------|-----------------|--------------|
| Berlin-Dahlem 256. | Bern 256. | Dresden 192. |
| Hamburg 256. | Königsberg 192. | |

b. Personen-Namen.

- | | | |
|-------------------------|---------------------------|---------------------|
| Baltzer, Friedrich 256. | Goldschmidt, Richard 256. | Reichenow, E., 256. |
| Baunacke, Walther 256. | Hellmayr, K. 96. | Stechow, E. 96. |
| | | Willer, Alfred 192. |



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

LII. Band.

29. Oktober 1920.

Nr. 1/2.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Voges**, Über die Mundwerkzeuge der Symphylen. (Mit 1 Figur.) S. 1.
2. **Schmidt**, Über Schuppenrudimente und Hautsinnesorgane bei *Emyda granosa*. (Mit 5 Figuren.) S. 10.
3. **Verhoeff**, Zur geographisch-biologischen Beurteilung der Land-Isopoden. S. 20.
4. **Brauner**, *Monochocrus chuni*, *Monochocrus*

böhmi und *Convoluta dubia*. (Mit 2 Figuren.) S. 31.

5. **Lindner**, Neue mazedonische Ostracoden. (Mit 4 Figuren.) S. 37.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

56. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte. Abteilung für Zoologie und Paläozoologie. S. 42.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über die Mundwerkzeuge der Symphylen.

Von Dr. Ernst Voges

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. 10. Juli 1919.

Die äußeren Mundteile.

Der Aufbau der Mundteile der Scolopendrellen zeigt sowohl Ähnklänge an die der Chilopoden wie an die der Diplopoden. Die Ähnlichkeit mit den Mundteilen der Diplopoden geht so weit, daß, wollte man nur hiernach die systematische Eingliederung der Scolopendrellen vornehmen, so würden sie eine Diplopoden-Ordnung ausmachen können.

Der Kopf der *Scolopendrella immaculata* Gerv., die unsern Untersuchungen zugrunde liegt, läßt sich in den Rahmen eines Sechsecks bringen, dessen vordere kürzere Seite den Vorderrand und dessen hintere Seite den Hinterrand des etwas platt gedrückten Kopfes bildet. Das geometrische Figurenspiel geht noch weiter, indem stabförmige Chitinverdickungen der Kopfkapsel diese in regelmäßige Felder teilen, so daß der Scheitel durch eine nach hinten verlaufende Längsfurche in zwei Hälften zerlegt wird. Kurz vor dem Hinterrande des Kopfes geht jederseits von der Basis der bis an den

Hinterrand stoßenden Naht eine schräg von hinten lateralwärts nach vorn gerichtete Furche aus, parallel zu den vorderen Quernähten, die vor den Fühlern jederseits von dem Anfang der Längsnaht nach den Kopfseiten ziehen. Auf solche Weise wird die Oberfläche des Kopfes in drei hintereinander liegende Regionen geteilt, die Latzel¹ als Ursegmente des Kopfes deuten möchte. Ob mit Recht, dafür ist diese Nähtekfiguration doch wohl nicht überzeugend genug.

Über die Mundteile der *Scolopendrella* äußert sich Latzel² sodann, daß sie sich aus einer Oberlippe, einem Oberkieferpaare und einem Unterkieferpaare zusammensetzen, so daß, da der mittlere Teil des letzteren wahrscheinlich nicht als Gliedmaße aufzufassen sei, nur zwei Paare von Mundgliedmaßen, mit den Fühlern also drei Paare von Kopfgliedmaßen bestehen. Dabei sei zu bemerken, daß die Unterkiefer mit dem dazwischen und darüber gelagerten Teile, den Latzel als Zunge oder vielleicht Unterlippe bezeichnet, ein Gebilde darstellen, welches nicht wenig an die Mundklappe der Diplopoden erinnere; Kieferfüße fehlten vollständig. Diese Anschauung kehrt auch in unsern Lehrbüchern wieder. Anderseits äußerte E. Haase³, daß die Mundteile von *Scolopendrella* aus drei Gliedmaßenpaaren beständen, von denen das letzte allerdings plattenartig verkümmert sei, während das erste Maxillenpaar noch typisch ausgebildete Laden (!) trage. Welche der beiden Anschauungen hat nun das meiste für sich? Darauf gibt uns die vergleichend-anatomische Untersuchung der Mundwerkzeuge die Antwort. Sie führt zu der Überzeugung, daß *Scolopendrella* drei Mundgliedmaßenpaare besitzt.

Geht man von der Betrachtung der ersten Rumpfsegmente mit ihren Anhängen aus, so lehrt eine solche vergleichende Betrachtung, daß wir hier in der Gestaltung der Gliedmaßen unverkennbare Übergangsgebilde zu den Kopfskeletstücken antreffen. Diese lassen sich ohne Zwang auf jene zurückführen.

An dem ersten Beinpaare fällt auf, daß es im Vergleich zu den übrigen Beinpaaren kleiner ist und an Gliederzahl eingebüßt hat. Es besteht aus vier Gliedern, während die übrigen Beinpaare fünf zählen. Außerdem sind seine Hüftglieder in der Mediane aneinander gerückt. Weitere Umgestaltungen, die etwa an die Kieferfüße der Chilopoden gemahnten, besitzt es jedoch nicht.

¹ Latzel, Die Myriapoden der österreichisch-ungarischen Monarchie. Wien 1880. Bd. II. S. 1.

² Die ausländische Literatur mußte unberücksichtigt bleiben, da sie mir in der Kriegezeit nicht zugänglich war.

³ Haase, Die Abdominalanhänge der Insekten usw. Morphol. Jahrb. 1889. 15. Bd. S. 422.

Wenden wir uns sodann von diesen Rumpfgliedmaßen zu den Kopfgliedmaßen, so fallen zu beiden Seiten der ventralen Kopffläche, und so die Seitenstücke der ventralen Kopfkapsel bildend, ein Paar beinförmige Skeletstücke in die Augen, die Latzel als *Laminae* bezeichnet und mit den Wangen der Insekten vergleicht, während sie von Menge als Teil (Stamm) der Oberkiefer aufgefaßt werden. Gestaltlich erinnern sie an das erste Rumpfgliedmaßenpaar. Keine *Laminae*, sondern kahnförmige, mit der Kieffläche nach auswärts gekehrte Sclerite von unverkennbarem Extremitätencharakter treten uns entgegen. Das zeigt sich deutlich in der ausgesprochenen Zweigliederung der paarigen Skeletstücke sowie in den Gliedergelenken. Die Beinnatur prägt sich weiter darin aus, daß die beiden Glieder eine Winkelstellung zueinander einnehmen und sich wie bei den typischen Beingliedern endwärts verjüngen. Die Ähnlichkeit dieser Kopfskeletstücke oder Wangen mit den Laufbeinen ist so groß, daß man bei einem flüchtigen Anblick wirklich Beine zu sehen vermeint.

Das vordere Glied der Sclerite kann sich gegen das hintere in einer Winkelstellung bewegen. An seinem Endstück tritt ein hakenförmiger Fortsatz, nach einwärts gekehrt, auf, den ich für das Rudiment einer Fußklaue halte. Das hintere Glied der Stammteile der Oberkiefer nach Menges Auffassung hat etwa die gleiche Länge wie das vordere. Es ist von dem ventralen Hinterteil der Kopfkapsel, in das das hintere Glied jederseits übergeht, durch eine feine Quernaht abgegrenzt.

Wie aber sind die gekennzeichneten Kopfskeletstücke morphologisch zu deuten? Da sie ihre Beinnatur nicht verleugnen und da sie ihre Lage zwischen den Rumpfgliedmaßen und den verwachsenen Mundgliedmaßen haben, so drängt sich die Anschauung auf, daß sie nach ihrem ganzen Verhalten ursprünglich selbständige Gliedmaßen waren. Sie verloren ihre Selbständigkeit, indem sie im Laufe der phylogenetischen Entwicklung mit der Kopfkapsel verwachsen. Wir hätten alsdann in den Mandibelstammstücken oder in den Wangen der Scolopendrellen nichts anderes als umgewandelte Kieferfüße zu erblicken. Die Kieferfüße, die bei *Scolopender* an die Kopfkapsel herantreten und bei *Geophilus* in der Ruhelage ihr unmittelbar wangenartig anliegen, verwachsen dann bei *Scolopendrella* mit der Kopfkapsel.

Eine solche Annahme mag auf den ersten Blick befremden. Allein, derartige häutige und gelenkige Verbindungen der verschiedensten Mundteile untereinander sind nichts Auffälliges. Will man nun unsre Ableitung der Wangen nach Latzel und der Oberkieferstammteile nach Menge von ursprünglichen Kieferfüßen gelten

lassen, dann sind auch die zweigliederigen von Latzel als Mandibellstamm und von Verhoeff als Kopfpleurite bezeichneten Skeletteile der Diplopoden nach Lage zur Mundklappe, nach beinartigem Habitus, Gliederung und Verbindung mit dem Oberkiefer fraglos umgewandelte Kieferfüße. Denn wie bei der *Scolopendrella*, so stehen auch bei den Diplopoden die Oberkiefer in häutiger Verbindung mit den Kieferfußwangen, so daß es erklärlich ist, wenn diese als Stamnteile der Oberkiefer gedeutet wurden.

Wo aber haben wir nun die zu jedem Gliedmaßenpaare, also auch zu unsern beinförmigen Kopfskeletstücken zugehörige Ventralplatte oder das Sternit zu suchen? Wir finden dies in dem Kehlstück, in der Gula oder dem Hypostoma, das zumal bei den *Polydesmus*-Embryonen in nächster Verbindung mit der ventralen Kopfkapsel erscheint. Wie das Kehlstück morphologisch zu bewerten und wohin es zu rechnen ist, ob zum Kopf- oder Rumpfteile, im letzteren Falle als Sternit zum ersten oder dem Collumsegment des Thorax: hierüber hat man sich so recht keine Klarheit verschaffen können. Auf diese Frage der Zugehörigkeit bestimmter Segmentbestandteile und Segmentanhänge werden wir in einer andern Arbeit noch näher eingehen. Es sei nur bemerkt, daß sie eine Lösung findet, sobald wir die Gula als Ventralplatte den zu Kopfscleriten umgewandelten Kieferfüßen zurechnen. Der Kopfabschnitt der Iuliden und Polydesmiden würde sich hiernach nicht aus vier Segmenten zusammensetzen, wie man bisher, zumal auf Grund ontogenetischer Befunde, annahm, sondern aus fünf, indem wir das Kieferfußsegment mit dem Kehlstück als fünftes rechnen. Das gesamte Kieferfußsegment, das bei den Chilopoden dem Rumpfabschnitt angehört, wäre also nach unsrer Anschauung an den Kopfabschnitt gerückt und größtenteils mit diesem verschmolzen. Diese an der Hand einer vergleichend-anatomischen Betrachtungsweise gewonnene Ansicht vermögen die nichts weniger als geklärten entwicklungsgeschichtlichen Ergebnisse nicht zu erschüttern.

Die sich an die beinartigen Kieferfußwangen setzenden Oberkiefer stellen trapezförmige Platten vor, die mit jenen Kopfscleriten einen spitzen Winkel bilden, dessen Scheitel nach auswärts liegt. Die längere der beiden parallelen Seiten der trapezförmigen Mandibelplatten ist nach vorn und auswärts, die kürzere Seite nach hinten und einwärts gerichtet. Ihre äußere vordere Ecke ist abgerundet und greift als Gelenkkopf in eine Aushöhlung des Endstücks der beinförmigen lateralen Kopfskeletstücke. Die vordere, äußere Kante der Mandibelplatte hebt sich leistenartig ab und geht in die innere, vordere Plattenecke über, welche den vorderen ersten Mandibelzahn

abgibt. Die innere der beiden nicht parallelen Seite der trapezförmigen Mandibeln bildet die Zahnkante. Durch eine bogenförmige, von der Gelenkstelle oder der vorderen, äußeren abgerundeten Ecke der Mandibelplatte nach einwärts gegen die Zahnkante hin verlaufende Leiste wird die Mandibelplatte in zwei Hälften zerlegt, in eine vordere und eine hintere. Die vordere hat an der Innenkante vier Zähne, wovon die beiden mittleren größer sind, als die beiden andern. Die hintere Plattenhälfte hat an der Innenkante fünf kleine Zähne. Zwischen dieser vorderen und der hinteren Zahnreihe befindet sich eine Lücke. Und wie die vordere äußere, sich leistenartig abhebende Kante der Mandibelplatte in den vorderen ersten Mandibelzahn übergeht, so führt jene bogenförmige Leiste in den ersten Zahn der hinteren Hälfte der Mandibelplatte über.

Somit wird durch die bogenförmige Chitinleiste die Mandibel in ein vorderes und hinteres Zahnstück geteilt, welche Stücke mit dem äußeren und dem inneren Mandibelzahnstück der Diplopoden zu vergleichen wären, um so mehr, als auch das hintere Mandibelzahnstück der Diplopoden wie bei der *Scolopendrella*-Mandibel mehrzähliger ist als das vordere.

Der ventrale Hinterteil der Kopfkapsel oder der basale Teil der Mundklappe besteht aus einem größeren trapezförmigen Mittelfelde mit jederseits einem länglichen kleinen Seitenfelde. Nach hinten stoßen diese Felder gegen den Hinterrand der Kopfkapsel. Nach vorn bilden die beiden Seitenfelder jederseits die Basalteile der äußeren Mundklappenstücke. Vor dem trapezförmigen Mittelfelde liegt eine dreieckige Platte, deren Spitze nach vorn gerichtet ist. Und den Übergang von der trapezförmigen zu der dreieckigen häutigen Platte bildet ein faltiges Querband, dessen beide seitlichen Enden verschmälert zulaufen.

Diese gleichen charakteristischen häutigen Plattenbildungen weist nun auch der vordere ventrale Rumpfteil der *Scolopendrella* auf, was für die Deutung ihrer Mundteile von Bedeutung ist. Ein besonderes

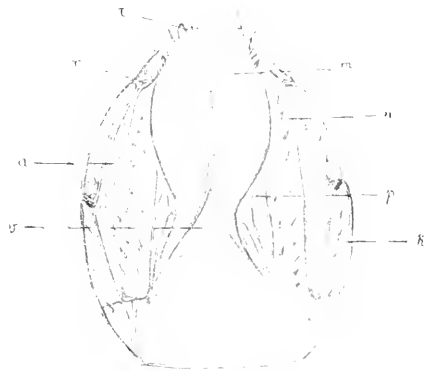


Fig. 1. Mundwerkzeuge der *Scolopendrella immaculata* Newp. Vergr. 250. *v*, Ventralplatte; *m*, vorderes Maxillenpaar; *n*, hinteres Maxillenpaar; *k*, umgewandelte Kieferfüße mit der rudimentären Endklaue *r*; *p*, Palpenblätter; *a*, Mundplattenfeld + Taster (*t*).

Sclerit in Gestalt eines Kehlstückes oder Gula wie bei den Diplopoden besteht nicht; die Verbindung zwischen Hinterkopf und ventralem Rumpfteil ist häutiger Natur. Hinter dem ersten, nahe an die Mundklappe gerückten Beinpaare folgt eine quer bandförmig abgeschnürte, plattenartige, faltige Ventralfläche wie der vorhin beschriebene mittlere Mundklappengrundteil. An den vorderen bogig vortretenden Rand dieser ventralen Querbinde legen sich zwei blattförmige Gebilde. Sie grenzen an den Hinterrand der Hüften des ersten Beinpaares und stoßen mit ihren verschmälerten Basalteilen in der Mittellinie fast gegeneinander. Hinter der faltigen ventralen Querbinde beginnt das Ansatzgebiet des zweiten Beinpaares, dessen Hüftbasen einen größeren Zwischenraum zwischen sich lassen. Und innerhalb dieses Raumes liegen zwei herzförmige Felder sowie eine dreieckige häutige Platte, deren Spitze sich zwischen jene beiden Felder schiebt und zugleich zwischen die Hüftbasen des zweiten Beinpaares. An den vorderen medianen Rändern treten dann die gleichen blattförmigen Integumentbildungen auf, wie hinter den Hüften des ersten Beinpaares. Ihre verschmälert auslaufenden hinteren Endstücke berühren die Spitze der dreieckigen Ventralplatte. Sie sind wie die herzförmigen Plättchen mit spitzen Borsten und überaus zarten Wimpern besetzt, die an den Rändern der blattförmigen Gebilde einen feinen Wimpersaum bilden. Die gleiche feine Härchenbekleidung zeigt der größte Teil des Integumentes. Mit dem dritten Beinpaare treten sodann andersartige Integumentbildungen auf, als die bisher beschriebenen. Wie denn auch die dreieckige häutige Platte nur im Kopfabschnitt und dem vorderen Rumpfabschnitt auftritt. An Stelle der vorhin beschriebenen Integumentbildungen erscheinen als Parapodien bezeichnete kegelförmige, leicht gebogene ventrale Segmentanhänge.

In den beschriebenen äußeren Integumentbildungen der Ventralfläche des vorderen, die ersten beiden Beinpaare umfassenden Körperteils der *Scolopendrella* haben wir nun wohl die umgewandelten homologen Ersatzbildungen der Parapodien und Bauchdrüsen zu erblicken, welche als Begleitstücke der Beinpaare in der Ventralfläche des hinteren Körperabschnittes der *Scolopendrella* auftreten. Wenn das aber zutrifft, und da ferner eine den gleichen ventralen Skeletbestandteilen des Rumpfes entsprechende dreieckige und bandförmige Ventralplatte sich an der Zusammensetzung der Mundklappe der *Scolopendrella* beteiligt, so müssen auch deren hierauf entfallene Segmentanhänge in den Bestandteilen der Mundwerkzeuge in irgendeiner Gestaltung wiederkehren. Und das ist der Fall.

Wie im vorderen Rumpfabschnitt sich das dreieckige ventrale

Segmentfeld zwischen die Hüften des zweiten Beinpaares schiebt, so keilt sich bei der Mundklappe die dreieckige Ventralplatte zwischen zwei tafelförmige Skeletstücke, deren mediane, in der Mittellinie der Mundklappe aneinander stoßenden Ränder bis zur Spitze der Ventralplatte gerade, deren äußere Ränder bogenförmig und medianwärts stark eingebuchtet sind, so daß die hinteren Enden der paarigen Sclerite schnabelförmig längs den Dreiecksseiten der Ventralplatte bis zu deren Ecken verlaufen. Vorn sind diese Skeletstücke gerade abgeschnitten; ihre Oberfläche ist, zumal im vorderen Teile, mit zahlreichen Borsten besetzt. Die stärkeren Borsten, die sich längs des freien Vorderrandes und der Seitenränder der beiden Mundklappen-sclerite hinziehen, sitzen in einem cylinderförmigen Basalstück.

An dem Vorderrande jedes der beiden Sclerite treten ferner je drei größere Borstenkegel auf, die aus einem cylinderförmigen, vorn abgerundeten Basalteil und aus einer kegelförmigen Spitze bestehen. Die Borstenkegel sind durchbohrt, und aus deren Spitze ragt ein feiner Nervenstift hervor. Latzel gibt an, daß die Oberfläche der Mundklappe behaart, vorn aber mit warzenförmigen Vorrugungen besetzt sei. Letztere können jedoch nichts weiter sein als unsre Borstenkegel, die nach Anordnung, Bau und Lage als Taster auszugeben sind und in den Borstenkegeln oder Tastern am Vorderrande des Gnathochilariums der Diplopoden wohl ihr Homologon finden.

Die durch eine tiefe Naht in der Mittellinie der Mundklappe der *Scolopendrella* getrennten beiden Sclerite stellen übrigens keine ebenen Platten vor, sondern ihre Ventralflächen sind gewölbt, nach hinten und vorn dachig abfallend, eine Oberflächenbildung, die im Verein mit der ganzen Gestalt der Sclerite an die Hüftglieder der Beinpaare erinnert.

Zu der Auffassung Latzels¹, daß der mittlere Teil der Mundklappe der Scolopendrellen nicht als Gliedmaße zu betrachten sei, führt sicherlich nicht eine vergleichend-morphologische Betrachtung, sondern vielmehr zu der Überzeugung, daß wir in diesen mittleren paarigen Skeletstücken der Mundklappe nach ihrem hüftenähnlichen Bau, ihrer Lagerung und häutigen Verbindungsweise mit der auch im Rumpfteil auftretenden Ventralplatte ein Mundgliedmaßenpaar vor uns haben, und zwar das vordere oder erste Maxillenpaar. Diese durch Größe und Bau so auffälligen, hüftartigen mittleren Skeletstücke der Mundklappe der Scolopendrellen haben jedenfalls ein größeres Anrecht, für ein Gliedmaßenpaar angesehen zu werden,

¹ R. Latzel, Die Myriapoden der österreichisch-ungarischen Monarchie. II. Teil. Wien 1884.

als 'die Zungenplatten oder *Laminae linguales* der Mundklappe der Diplopoden, die als die Coxite der inneren oder vorderen Maxillopoden der Diplopoden gelten und die demnach den Mittelstücken der Mundklappe der Symphylen gleichwertig sein würden.

Ein ebenso charakteristisches Scleritenpaar wie das erste Maxillopodenpaar stößt an dieses und umrahmt es gleichsam. Es stellt das zweite oder hintere Maxillenpaar vor. Diese Mundskeletstücke sind, von der Ventralfläche gesehen, ebenfalls plattenförmig, lineal, aber schmaler als die Mittelstücke. Auch sie sind nicht eben, sondern gewölbt, nach vorn und hinten verschmälert zulaufend, in der Mitte nach beiden Seiten ausgebuchtet. Durch eine Quernaht, die in der Höhe der Ventralplatte verläuft, werden diese Skeletstücke in eine größere vordere und eine kleine hintere Hälfte zerlegt. Das freie Endstück läuft verschmälert zu und endigt scherenförmig. Der eine Schenkel der Schere oder die äußere Lade der Autoren ist splitterförmig und endigt mit einer hakenförmigen Spitze mit einem Zahn. Der andre Schenkel oder die innere Lade ist linealförmig, vorn abgerundet und löffelartig hohl. Die Aushöhlung ist mit zwei kurzen hakigen und vier langen, nach einwärts schwach gebogenen Borsten ausgekleidet. Die beiden Scherenschenkel sind gelenkig miteinander verbunden, indem ein starkes Chitinband am Grunde des äußeren Schenkels bogenförmig von diesem nach dem Grunde des inneren Schenkels zieht und die Laden scharf gegen den Stammteil absetzt.

Die Scherenbildung des zweiten Maxillenpaares ist charakteristisch für die Scolopendrellen und ein Novum in der Gruppe der Myriapoden. Sie tritt bekanntlich nur bei Crustaceen und Arachnoiden auf. An der äußeren Kante des Stammteils des zweiten Mundgliedmaßenpaares da, wo jener abgeschrägt ist und in den äußeren Scherenschenkel oder die äußere Lade übergeht, entspringt sodann ein Borstenkegel, der nach der herrschenden Ansicht das Rudiment eines Unterkiefertasters vorstellen soll. Er gleicht den vorhin beschriebenen Borstenkegeln am Vorderende der Mundklappe, welche Gebilde wir für Tasterbildungen des vorderen Maxillenpaares ausgegeben haben. Wie deren Oberfläche, so ist auch die äußere Oberfläche des zweiten Mundgliedmaßenpaares mit spitzen Borsten in unregelmäßiger Anordnung besetzt. Gegen die äußere Ecke der Scherenbasis oder der äußeren Lade, gerade unterhalb des angeblichen Tasters der Maxille, faßt der einwärts gebogene spornförmige Fortsatz des Endstücks des Menschen Mandibelstammes oder der Kieferfußwange.

Eigentümliche Mundklappengebilde der *Scolopendrella*, die bisher übersehen worden sind, treten als zwei tasterartige Organe jederseits am Grunde und medianwärts des zweiten Maxillenpaares auf. Sie

steigen schräg von den Basisecken dieser Sclerite nach vorn gegen die Mittellinie und überdecken zum Teil ein faltiges Mundklappenfeld, das zwischen dem basalen Teile der inneren oder vorderen Maxillen und dem äußeren oder hinteren zweiten Gliedmaßenpaare ausgespannt ist. Das eine dieser Anhängsel, das äußere, größere ist blattförmig, langgestielt, mit abgerundeter Blattspreite und fein gekerbtem Rande. Das innere kleinere ist lang bandförmig, endwärts verbreitert und mit dreieckiger Spitze auslaufend. Bei dem lebenden Tiere sieht man diese Organe in lebhaft vibrierender und schwingender Bewegung. Sie mögen als Tasterblätter *Palpi foliacei* bezeichnet werden. Es fragt sich freilich, wie sie morphologisch zu deuten oder abzuleiten seien. Da sind es nun die vorhin beschriebenen Integumentbildungen des Rumpfabschnitts mit den ersten Beinpaaren, die uns hierfür die Fingerzeige geben. Wir haben bisher in der Zusammensetzung der Mundklappe der *Scolopendrella* ein unpaares, dem ventralen Segmentteile der vorderen Rumpfsegmente homologes Skeletstück sowie zwei paarige, den Hüften der Beinpaare homologe Mundskeletstücke erkannt. Wird dies zugestanden, dann können wir nicht anders, als in den Tasterblättern am Grunde des zweiten Mundgliedmaßenpaares die abgeänderten Begleitstücke der Hüften der Rumpffextremitäten zu erblicken.

An die zweiten Maxillen setzt sich nach außen je ein Mundklappenfeld, das zwischen den äußeren Maxillen und den Kieferfußwangenstücken liegt. Gestaltlich gleicht es ungefähr einem gleichschenkeligen Dreieck, dessen Spitze nach auswärts gekehrt ist und mit dem Gelenk der Mandibelstammstücke oder der Kieferfußwangen zusammenfällt, während die Basis je an die Längsseite der hinteren Maxillen stößt. Dieses dreieckige Feld zeichnet sich durch eine besondere Skulptur aus, die in längs verlaufenden gekerbten Linien besteht.

Aus unsern bisherigen Darlegungen ergibt sich, daß wir nicht ein Paar, sondern deutlich zwei Maxillopodenpaare in der Zusammensetzung der Mundteile der *Scolopendrella* unterscheiden können. Entspricht das innere oder vordere Mundklappenscleritenpaar mit der dreieckigen Ventralplatte dem vorderen Maxillopodensegment des Gnathochilariums der Diplopoden, so das äußere oder hintere Mundklappenscleritenpaar der Scolopendrellen mit der trapezförmigen Ventralplatte dem hinteren oder dem zweiten Maxillopodensegment der Diplopoden. Es haben somit, was bereits E. Haase ohne nähere Kenntnis der *Scolopendrella*-Mundteile behauptete, alle Myriapoden drei Paar Mundgliedmaßen.

2. Über Schuppenrudimente und Hautsinnesorgane bei *Emyda granosa*.

Von Prof. W. J. Schmidt, Bonn.

(Mit 5 Figuren.)

Eingeg. 14. Juli 1919.

C. K. Hoffmann (1878. S. 155—156. Fig. 52. Tab. X und 1890, S. 5. Fig. 8. Tab. I.) beobachtete auf feinen Querschnitten durch die Rückenhaut verschiedener *Trionyx*-Arten (sehr junges Tier von *Trionyx* sp. und *Tr. javanicus*, halb ausgewachsenes Exemplar von *Tr. chinensis* und *Tr. javanicus*) kleine, kegelförmige, in regelmäßigen Abständen befindliche Hervorragungen. Sie bestanden aus eiförmigen, oberhalb des Stratum Malpighii gelegenen Zellgruppen, die von einer Kapsel umeinander geschachtelter spindelförmiger Zellen eingeschlossen und nach außen von der verdünnten Hornschicht überzogen waren. Einmal sah Hoffmann eine dünne Faser (Nervenfaser) zu diesen Körperchen herantreten, und so glaubte er, diese rätselhaften Gebilde am ehesten als Hautsinnesorgane betrachten zu müssen.

A. Goette (1899. S. 430. Anmerkung 2) möchte dagegen die Feststellungen des genannten Autors in ganz anderer Weise deuten. Er machte auf die rudimentären Schuppenbildungen (a. a. O. S. 430. Fig. 37—40. Tab. XXIX) auf dem Rückenpanzer gewisser Trionychiden aufmerksam, die im Hinblick auf ähnliche Verhältnisse bei *Dermochelys* besondere Beachtung verdienten (vgl. Versluys 1914). Ein *Tr. cartilagineus* von 4,8 cm Schildlänge ließ neben isolierten Schuppen, die vielfach in ein nach hinten umgelegtes, freies Ende ausliefen, eine mittlere Reihe, zahlreiche seitliche und eine (am Vorderrand der Schale entwickelte) marginale Reihe unterscheiden. *Tr. sinensis* zeigte auf dem Rücken nur einige unregelmäßige Wülste, im weichen Rand aber einzelne Schuppen, deren Durchschnitte den Kontur von Saurierschuppen und offenbar auch von den dachziegelförmigen Schuppen des *Tr. cartilagineus* und der *Dermochelys* wiederholten. Einzeln zerstreute Dornen auf der Rückenhaut von *Tr. spinifer* erhoben sich gemäß mikroskopischer Untersuchung von Durchschnitten auf wohlabgegrenzten vorgewölbten Schuppen. Größere Schuppen mit einer Anzahl Dornen können nach Goette nur aus der Verschmelzung mehrerer einfacher entstanden sein, wie die Dornen auf ganz glatten Stellen offenbar als Reste von zurückgebildeten Schuppen anzusehen sind. Da nun Hoffmann von diesen Schuppenrudimenten nichts erwähnt, meint Goette, die bei jenem angeführten Gebilde seien seitlich angeschnittene Dornen.

Eine Nachprüfung der Angaben von Hoffmann und Goette

bei *Emyda granosa* Schoepff (= *Tr. ceylonensis*) ergab aber, daß eine derartige Auslegung der von Hoffmann beschriebenen Verhältnisse nicht zulässig ist, daß es sich bei diesen und den Schuppenrudimenten vielmehr um zweierlei gänzlich verschiedene Dinge handelt. Schon ein Vergleich der Abbildungen bei beiden Autoren läßt eine Identifizierung der beiden Bildungen unmöglich erscheinen; denn während die einzelnen Schuppenrudimente in Goettes (nicht einmal $1\frac{1}{2}$ fach vergrößerten) Abbildung 37 (Tab. XXIX a. a. O.) mit unbewaffnetem Auge wohl kenntlich sein müssen, ist die oben genannte Figur bei Hoffmann gemäß der Tafelerklärung stark vergrößert, und jedes der Organe besteht nur aus einer geringen Anzahl von Zellen.

Die rudimentären Schuppen sind bei jüngeren Exemplaren von *Emyda granosa* sehr schön entwickelt. Bei einem Tierchen von 3,5 cm Länge (des Bauchschildes, erscheint das ganze Rückenschild mit Ausnahme seines Hinterrandes von solchen Schuppen bedeckt: sie sind zu kielartig erhabenen Längslinien aneinander gereiht, die im allgemeinen einen seitlichen Abstand von ungefähr 1 mm einhalten. Die Zahl der Reihen beträgt etwa 50; im hinteren Teil des Rückenschildes nimmt sie ab, indem öfter zwei benachbarte zu einer einzigen verschmelzen. Die Ausbildung der Reihen ist auf dem ganzen Rückenschild überall gleichmäßig deutlich. Form und Größe der einzelnen sie zusammensetzenden Schuppenerhebungen schwankt etwas, indem sie bald mehr rundlich, bald in der Längsrichtung etwas gestreckt sind; durchschnittlich messen sie etwa $\frac{1}{2}$ mm.

Mit zunehmendem Alter der Tiere fallen die Schuppenbildungen in der Mitte des Rückenschildes, dort wo der knöcherne Discus sich entwickelt, allmählichem Schwund anheim, während sie in dem häutigen Randteil der Schale zunächst noch eine Weiterbildung erfahren. So zeigen bei einem Tier von 6,5 cm Länge die Schuppenreihen im Bereich des Discus unregelmäßigen Verlauf und zerfallen in einzelne Stücke. Im Randsaum hat zwar nicht die Zahl der Reihen und Schuppen zugenommen, aber die einzelnen Erhebungen sind wesentlich größer geworden, messen über 1 mm. Da sie von vorn nach hinten langsam ansteigen und caudalwärts schroff abfallen, so ist die Ähnlichkeit mit regelrechten Schuppen sehr ausgesprochen. Schon jetzt lassen einzelne dieser Elemente einen linienartigen Kiel erkennen, der sich manchmal auch über mehrere von ihnen hinweg im Zusammenhang verfolgen läßt. Trotz des fortgeschrittenen Wachstums der Hautelemente ist der Abstand benachbarter Schuppenreihen größer (2—3 mm) geworden, und das weist darauf hin, daß ihre Entwicklung schon jetzt etwas hinter derjenigen des Rückenschildes im allgemeinen zurückbleibt. Neue Schuppen werden auf diesem Stadium nicht mehr

angelegt, vielmehr möchte ich vermuten, daß schon bei 3,5 cm langen Exemplaren sämtliche Schuppen, die überhaupt noch zur Ausbildung kommen, bereits in die Erscheinung getreten sind.

Bei einem Exemplar von 8 und einem andern von 10 cm Länge kann ich im Bereich des Discus nichts Sicheres mehr von Schuppenrudimenten erkennen. Auf dem häutigen Randsaum des Rückenschildes finden sich dagegen jederseits etwa 10 Längsreihen, die als ganz schwach ausgeprägte Kiellinien hervorspringen. Daß sie aus aneinander gereihten Einzelschuppen bestehen, läßt sich nur undeutlich wahrnehmen. Am besten gelingt es noch, die einzelnen Erhebungen in der Nuchal- und Pygalgegend zu unterscheiden.

Auch bei den größten mir zur Verfügung stehenden Tieren von 13,5, 14 und 14,5 cm Länge sind in der Nackengegend die Schuppen

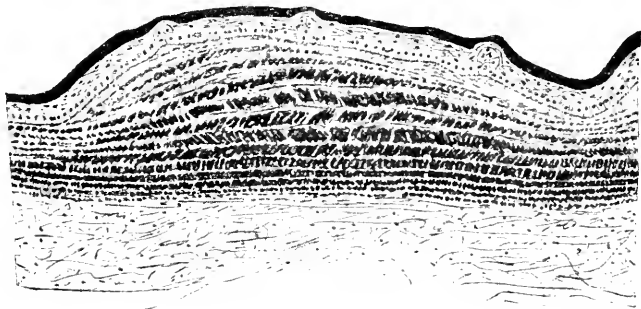


Fig. 1. Längsschnitt durch eine rudimentäre Schuppe von der Rückenschale einer 3,5 cm langen *Emyda granosa*: in der Epidermis sind drei Hoffmann'sche Organe sichtbar. Färbung Eisenhämatoxylin. 100:1.

noch einigermaßen kenntlich, wenngleich sie schließlich immer unscheinbarer werden: Die Zahl der Linien am Rand nimmt mit der Vergrößerung des Discus ab; so fand ich bei dem Exemplar von 13,5 cm Länge jederseits nur etwa 6, sehr schwach ausgeprägte Linien, an denen die Einzelerhebungen nicht mehr zu trennen waren.

Daß es sich bei den bisher beschriebenen Bildungen tatsächlich um Schuppenrudimente handelt, geht aus der Untersuchung von Schnitten zur Zeit ihrer höchsten Entwicklung ohne weiteres hervor; das Bild (Fig. 1) stimmt in wesentlichen Zügen mit den entsprechenden Figuren bei Goette (a. a. O.) überein. Die Erhebung wird durch eine Vorwölbung der oberen, horizontal geschichteten Lagen der Cutis bedingt, während ihr unterer filzartig verwobener Anteil an der Schuppenbildung unbeteiligt bleibt. Die Epidermis verhält sich gleichartig auf der ganzen Oberfläche der Schuppen, wie es bei ähnlich geformten Eidechschenschuppen auch der Fall zu sein pflegt (Körnerschuppen der Geckoniden).

Somit stimme ich in der Auffassung dieser Gebilde vollkommen mit Goette überein: *E. granosa* besitzt gleich andern Trionychiden im Jugendzustand deutlich entwickelte, in Längsreihen gestellte Schuppen auf dem Rückenschild. Mit zunehmender Größe der Tiere schwinden sie zunächst im Bereich des Discus, später auch im häutigen Randsaum des Carapax; dabei zeigen sie die Neigung, in den einzelnen Längsreihen zu kielartig erhabenen Linien miteinander zu verschmelzen, und in dieser Form bleiben sie auch in den Seitenteilen des Rückenschildes bei erwachsenen Tieren erhalten. Die ganze Erscheinung bildet, wie bereits Goette betont hat, eine interessante Parallele zu den entsprechenden Vorgängen bei *Dermochelys*, die in der Jugend auf dem Panzer Hornschilder trägt, während sie dem erwachsenen Tier fehlen; bei diesem aber finden sich auf dem Rückenpanzer (und angedeutet auch auf dem Bauchschild) Kielbildungen (Genaueres vgl. bei Völker 1913).

In dem in Fig. 1 dargestellten Schnitt der Rückenhaut von *E. granosa* sehen wir im Epithel gelegen drei der von Hoffmann (s. o.) beschriebenen Hautsinnesorgane — als Hoffmannsche Organe werde ich sie im folgenden kurz bezeichnen —, denen wir nunmehr unsre Aufmerksamkeit zuwenden wollen. Nachdem ich sie auf Schnitten kennen gelernt hatte, suchte ich die Rückenschale und das Tier im übrigen unter dem Binocularmikroskop nach ihnen ab, und es ergab sich, daß sie auch in dieser Weise leicht aufzufinden sind. Mit unbewaffnetem Auge lassen sie sich nicht beobachten, aber wenn man einmal mit ihnen vertraut geworden ist, kann man sie eben noch mit einer starken guten Lupe (Zeiß' Aplanat, 12fache Vergrößerung) wahrnehmen.

Unter dem Binocularmikroskop erscheint die Rückenschale von *E. granosa* wie übersät von kleinen, flachkuppeligen Erhebungen. Ihre Größe schwankt etwas; ihre Anordnung ist nicht ganz regelmäßig: Bald liegen sie in einem Abstand voneinander, der ungefähr ihrem eignen Durchmesser entspricht, bald ist ihre gegenseitige Entfernung beträchtlicher. Sie kommen sowohl zwischen als auch auf den Schuppenrudimenten vor und finden sich vor allem im mittleren Teil der Rückenschale, fehlen aber auch dem Rande nicht, obwohl sie hier entschieden spärlicher werden. Nicht bei allen Exemplaren sind sie gleich gut zu erkennen; insbesondere bei einigen älteren Tieren, deren Carapax durch das Auswachsen der Neural- und Costalplatten die bekannte runzeligkörnige Beschaffenheit angenommen hat, vermochte ich sie nicht an allen Stellen der Rückenschale mit Sicherheit nachzuweisen.

Fig. 2 gibt eine Flächenansicht der Hoffmannschen Organe

bei einem 10 cm langen Exemplar wieder. Auf dem dargestellten Ausschnitt, der 1 qmm umfaßt, zählt man nicht weniger als 90 derartige Gebilde. Unter Zugrundelegung dieser Zahl würden auf den Quadratcentimeter 9000 Erhebungen entfallen. Nimmt man an, daß die Fläche des Carapax 100 qcm mißt — eine Voraussetzung, die für ausgewachsene Tiere wohl hinter der Wirklichkeit zurückbleibt —, so kommen auf der ganzen Rückenschale 900 000 Hoffmannsche Organe vor!

Hoffmann (a. a. O.) betont ausdrücklich, daß er die Organe nur auf dem Rückenschild der von ihm untersuchten Trionychiden auffand. Bei *E. granosa* treten sie aber auch auf der Dorsalseite von Kopf und Hals und ferner auf dem äußeren lappenartigen Anhang der Schwimmhaut der Vorder- und Hinterextremität in die Erscheinung. Niemals dagegen sah ich die kleinen Erhebungen auf dem Bauchschild.

Fig. 2.

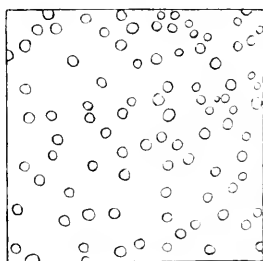


Fig. 3.

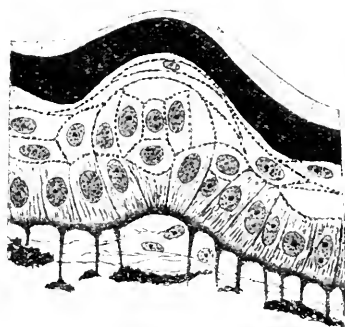


Fig. 2. Hoffmannsche Organe auf der Rückenschale einer 10 cm großen *E. granosa* in Flächenansicht; ein Quadratmillimeter ist dargestellt. 34 : 1.

Fig. 3. Hoffmannsches Organ von der Rückenschale einer 3,5 cm großen *E. granosa*. Färbung Eisenhämatoxylin. 400 : 1.

Eigentümlicherweise scheint ihr Vorkommen auf Hals und Kopf nicht konstant zu sein, wie auch ihre Anzahl und Verbreitung im einzelnen an den genannten Stellen beträchtlich schwankt. Zuerst wurde ich ihrer bei einem 7,5 cm langen Exemplar zwischen und hinter den Augen gewahr; von hier aus breiteten sie sich noch eine Strecke weit auf dem Hals aus. Ihre Größe war beträchtlicher als auf dem Rückenschild, ihr gegenseitiger Abstand aber bedeutend größer. Schätzungsweise betrug ihre Zahl gegen 100. Bei einem andern (12 cm langen) Exemplar waren sie viel reichlicher auf der Dorsalseite des Kopfes verbreitet und gingen von hier aus, spärlicher werdend, auf die Seiten des Kopfes über und nach dem Rüssel hin; doch ließen sie diesen selbst wie auch die Oberlippe frei. Ein weiteres

Stück von 9 cm Länge zeigte eine ähnliche Verteilung der Organe auf dem Kopf. Bei andern Exemplaren aber vermochte ich trotz sorgfältiger Prüfung keine Spur von ihnen zu entdecken.

Auf der Dorsalseite der Flossenhaut dagegen scheinen die Hoffmannschen Organe regelmäßig vorzukommen; allerdings sind sie hier infolge der zahlreichen feinen Runzeln der Haut viel schwieriger zu Gesicht zu bekommen als auf der glatten Kopf- und Halshaut. Ihre Zahl nimmt nach der freien Kante des Flossensaumes zu.

Schnitte geben im Vergleich mit Hoffmanns Abbildungen die Gewißheit, daß es sich bei den nach der Flächenansicht geschilderten kleinen Erhebungen um die Organe handelt, die jenem Autor vorlagen und von ihm als Sinnesorgane angesprochen wurden, und sie zeigen auch weiterhin, daß die Gebilde an den verschiedenen von mir erwähnten Körperstellen untereinander und mit denen der Rückenschale übereinstimmen.

Wie Hoffmann (a. a. O.), so finde auch ich, daß die flachkuppeligen Erhebungen durch rundliche Zellenhäufungen in der Epidermis verursacht werden, die allerdings nicht über dem Stratum Malpighii, sondern in ihm liegen und durch ihre Gegenwart eine Verdickung dieser Schicht und damit eine Vorwölbung der darüber ausgebreiteten Hornlage bedingen; die letzte verjüngt sich nicht unerheblich über dem Organ, was auch bereits Hoffmann berichtet hat. Die Gestalt der Vorwölbung ist meist die einer flachen Kuppel, gelegentlich aber auch mehr die eines stumpfen Kegels.

In den Organen der Rückenschale ist der genannte Zellhaufen ziemlich klein (Fig. 3); auf einem Schnitt erscheinen etwa 6—8 Zellen getroffen, die insgesamt einen Durchmesser von ungefähr 15 μ besitzen. In ihrer Struktur unterscheiden sie sich in keiner Weise von den übrigen Elementen des Stratum Malpighii, sie sind untereinander und mit ihrer Umgebung durch Zellbrücken verbunden, so daß über ihre epitheliale Natur kein Zweifel sein kann. Nur durch ihre Zusammenlagerung zu einem kugeligen oder eiförmigen Gebilde und infolge der hierdurch bedingten Vorwölbung der Epidermis werden sie so auffällig.

Die Elemente des Organs gehören der auf die basale Zellschicht der Epidermis folgenden Lage des Stratum Malpighii an. Zwischen sie und die Hornschicht schalten sich noch mehrere Lagen abgeplatteter Zellen ein, und seitlich geht das Organ in die genannte Zone des Stratum Malpighii über. Bald erfolgt dieser Übergang mehr allmählich, bald schroffer, und dann tritt das Organ als etwas von seiner Umgebung Gesondertes deutlicher hervor. Während die Zellen in der Mitte der Anhäufung mehr polygonale Gestalt besitzen,

nehmen sie gegen seine Peripherie zu abgeplattete Formen an. Doch glaube ich nicht, daß dieses Verhalten eine Unterscheidung in kapselbildende Zellen und das eigentliche Organ gestattet, wenigstens, wenn man damit eine morphologische oder gar physiologische Verschiedenheit der Zellen andeuten will; denn die Übergänge der Zellformen vollziehen sich von der Mitte des Organs zur Umgebung Schritt für Schritt, so daß es manchmal nicht zu sagen ist, wo das Körperchen bzw. seine Hülle aufhört und die gewöhnliche Epidermis beginnt. Die Kerne der Zellen zeigen durch ihre kräftige Färbbarkeit und ihren Chromatinreichtum, daß sie noch den lebenden Teilen der Epidermis angehören; die zwischen Organ und Hornschicht gelegenen stark abgeplatteten Zellen verraten dagegen durch das Nachlassen ihrer Färbbarkeit, daß in ihnen der Verhornungsprozeß schon vorbereitet wird. Bisweilen dringen Melanophoren in den Zellhaufen ein, die sich auch sonst in der Epidermis finden.

Oft ist der Zellhaufen gegen die basale Cylinderzellenschicht der Epidermis wohl abgesetzt; so stellt es auch Hoffmann in seiner Abbildung dar. In manchen Fällen aber sieht man, daß auch die unter dem Zellhaufen gelegenen basalen Cylinderzellen mehr oder minder eng sich ihm anschließen, und so gewinnt das ganze Organ etwa die Gestalt einer Knospe oder kolbenartigen Anschwellung, die mit ihrer verjüngten Basis der Cutis aufrucht (Fig. 3). Alsdann ergibt sich auch gewöhnlich eine Beziehung zwischen dem Organ und der Cutis, indem unter ihm eine flache Cutispapille erscheint. Ihre Anwesenheit ruft offenbar das Konvergieren der mit ihr in Berührung stehenden basalen Epidermiszellen hervor; doch kann sie nicht als die Ursache der äußerlich wahrnehmbaren Epidermisvorwölbung gelten, dafür ist sie zu klein und auch kommt sie ja nicht regelmäßig vor. In einigen Fällen sah ich, daß die Cutisvorwölbung in Form einer schmalen, spaltartigen Papille in die Epidermis hineinreichte, was ein entsprechendes, starkes Konvergieren der basalen Zellen zur Folge hatte.

Besondere zellige Elemente (Tastzellen etwa) habe ich in der Cutispapille nicht feststellen können: zwar tritt gelegentlich in ihrem Bereich die subepidermale Melanophorenlage etwas zurück, und in dem so geschaffenen Raum finden sich hier und da Kerne; aber regelmäßig ist dieses Verhalten nicht.

Schöner entwickelt als auf der Rückenschale sind die größeren Organe der Kopf- und Halshaut (Fig. 4 und 5); der Durchmesser ihrer flachkuppeligen Vorwölbung beträgt etwa $60\ \mu$, der des Zellhaufens durchschnittlich ungefähr $40\ \mu$. Auch hier gehört der Zellhaufen der Malpighischen Schicht an und reicht mit seinem Ober-

rand bis zu den Lagen abgeplatteter Zellen, die den Übergang zum Stratum corneum vermitteln. Die Zellanhäufung ist bald kugelig, bald länglich und umschließt eine wesentlich größere Anzahl von Elementen als bei den Organen der Rückenschale. Bisweilen ist sie durch kleine Spalträume sehr scharf von ihrer Umgebung abgesetzt; wenn diese auch nicht den natürlichen Zustand darstellen, sondern eine Folge von Schrumpfung sind, so ergibt sich doch daraus ein gewisses Zusammenhalten der zum Organ gehörigen Zellen. Fast stets läßt sich bei eingehender Betrachtung feststellen, daß die unter dem Zellhaufen befindlichen basalen Cylinderzellen eine mehr oder minder ausgeprägte Störung ihrer Anordnung zeigen, was auch hier

Fig. 4.

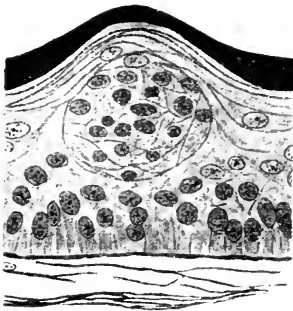


Fig. 5.

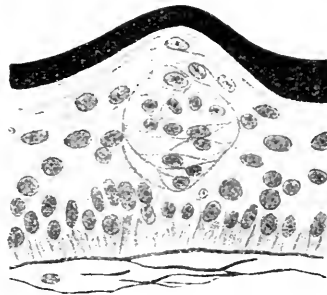


Fig. 4 u. 5. Zwei Hoffmannsche Organe von der Halshaut einer 7,5 cm großen *E. granosa*. Färbung Delafields Hämatoxylin und Eosin. 400:1.

auf Beziehungen zur Cutis hinweist. Deutliche Papillen der Cutis habe ich in der Halshaut seltener beobachten können, doch sah ich auch hier gelegentlich den Zellhaufen zu den basalen Zellen in engere Beziehung treten: Einige Male senkte sich sein unteres Ende in die basale Cylinderzellenschicht ein, so daß ihre Anordnung gestört wurde. In solchen Fällen (angedeutet auch in Fig. 5 sichtbar) erschienen die Zellen vornehmlich im unteren Abschnitt der Anhäufung horizontal über- und nebeneinander geschichtet, so daß die polygonale Form der im Innern des Haufens gelegenen Elemente kaum mehr zum Ausdruck kommt.

Obwohl es mir nicht gelungen ist, einen Zutritt von Nerven zu den beschriebenen Gebilden nachzuweisen, glaube ich doch, daß nach der Gesamtheit der Befunde keine andre Deutung als die Hoffmanns möglich ist, daß es sich nämlich hier um Hautsinnesorgane, und zwar um Tastorgane handelt. Nun sind in neuerer Zeit einige Angaben über derartige Organe bei Schildkröten gemacht worden; doch hält es schwer, sie mit meinen Befunden in völligen Übereinklang zu bringen.

K. Ogushi (1914. S. 203) beschreibt bei *Tr. japonicus*, also einer *Emyda* sehr nahestehenden Form, nach Golgipräparaten in der Epidermis der Lippe eines eben geschlüpften Tieres marklose Nervenfasern, die senkrecht ins Epithel eintreten, in verschiedener Höhe Seitenzweige abgeben, die bald frei, bald in eine kleine ovale Verdickung auslaufen und gleich dem Hauptstämmchen unter der Hornschicht endigen. In der betreffenden Abbildung (Textfig. 3 a. a. O.) wölbt sich die Hornschicht über einer solchen Nervenendigung vor; im Text wird von einem solchen Verhalten nichts erwähnt, und es ist daher nicht zu ersehen, ob es nur eine Zufälligkeit des betreffenden Schnittes darstellt. Aber selbst wenn diese Vorwölbung regelmäßig vorhanden sein sollte, so scheint mir darin noch keine Möglichkeit gegeben, meine Beobachtungen mit diesen von Ogushi in Beziehung zu setzen; denn erstens finden sich die Hoffmannschen Organe nicht auf den Lippen, zweitens aber könnte Ogushi eine so charakteristische Gruppierung der Zellen in der Epidermis, wie sie an sich im Verzweigungsgebiet eines solchen Nervenstämmchens nicht ganz undenkbar wäre, kaum entgangen sein.

Ferner beobachtete Ogushi bei *Tr. japonicus* in der Volarhaut konische Erhebungen der Cutis von durchschnittlich 0.3 mm Höhe, welche die Epidermis emportreiben und äußerlich eine ebenso gestaltete, makroskopisch sichtbare kleine Warze erzeugen. In der Cutispapille findet sich eine Anzahl dreieckig abgeplatteter, horizontal und parallel geschichteter Kerne, die von einem dünnen homogenen Plasmamantel umgeben sind. Das Gebilde, an dessen Basis feine Fasern (anscheinend Nerven) eindringen, erinnert nach Ogushi an die Meißnerschen Körperchen der Primaten, und er steht nicht an, es als einen Nervenendapparat zu erklären. Auch hier wird außer der warzenförmigen Erhebung der Epidermis, die übrigens viel größer sein muß als bei den Hoffmannschen Organen, keinerlei Differenzierung in ihr erwähnt; auch aus der zugehörigen Abbildung (Fig. 3 der Tafel a. a. O.) ist eine solche nicht zu entnehmen. Daher handelt es sich auch hier nicht um die von uns untersuchten Gebilde.

Schließlich hat Fräulein Hulanicka (1914. S. 487—488) sehr wertvolle Angaben über Nervenendigungen bei *Testudo graeca* und *Emys lutaria* gemacht. Neben intraepithelialen Endigungen, nach Art der von Ogushi beschriebenen, berichtet sie über Tastzellen in den tieferen Lagen der Epidermis und äußeren Schichten der Lederhaut. Sie werden von zwei oder mehr Nervenfasern innerviert, die, an ihrer Oberfläche angelangt, mehrere variköse Fasern abgeben, welche die Tastzellen umspinnen, ohne jedoch ein gut entwickeltes Netz zu bilden.

Obwohl nun die Autorin nichts über eine Vorwölbung der Epidermis an diesen Stellen oder eine bestimmte Anordnung der Tastzellen in der Oberhaut berichtet, glaube ich folgende Deutung der Hoffmannschen Organe wagen zu können. Der Zellhaufen stellt eine Gruppe intraepidermaler Tastzellen dar, in deren Bereich sich die Verästelung eines Nerven vollzieht. Daß die Organe bei *Emyda* irgendwelche Beziehungen zur Cutis haben, wurde im vorstehenden mehrfach betont; da die Anwesenheit von Tastzellen in der Cutis unter ihnen ausgeschlossen ist, so scheinen die erwähnten Störungen der basalen Zellen mir am einfachsten durch das Eintreten einer oder mehrerer Nervenfasern erklärbar.

Erstaunlich ist die ungeheure Anhäufung der Hoffmannschen Organe auf dem Rückenschild¹, die bei andern Reptilien in dieser Körpergegend kaum ihresgleichen hat, erstaunlich auch im Hinblick auf jene ihr späliches Vorkommen am Kopf, wo im allgemeinen eine dichte, nach den Lippen und nach der Schnauzenspitze gesteigerte Ansammlung von Sinnesorganen statthat. Allerdings zeigen die Tastorgane der Saurier und Schlangen einen wesentlich verschiedenen Bau, sind kutane Tastkörperchen², die mit einer Epidermisdifferenzierung verknüpft sind, die wohl nur den Reizüberträger darstellt. Daß auch die Lippen und der Rüssel bei *Emyda* stark mit Nerven versehen werden, kann wohl als sehr wahrscheinlich gelten; die Hoffmannschen Organe kommen ihnen aber nicht zu.

Bonn, 10. Juli 1919.

Literatur.

- Hoffmann, C. K., Beiträge zur vergl. Anatomie der Wirbeltiere. Niederl. Arch. f. Zool. 1878. Bd. IV. S. 112—248. Taf. IX—XIII.
 — Reptilien. Bronns Klass. u. Ordn. des Tierreichs. 1890. Bd. VIII. 3. Abt. I. Hulanicka, R., Über die Nervenendigungen bei der Schildkröte. Anat. Anz. 1914. Bd. 46. S. 485—490.
 Goette, A., Über die Entwicklung des knöchernen Rückenschildes (Carapax) der Schildkröten. Z. f. wiss. Zool. 1899. Bd. 66. S. 407—434. Taf. 27—29.
 Ogushi, K., Über histologische Besonderheiten bei *Trionyx japonicus* und ihre physiologische Bedeutung. Anat. Anz. 1914. Bd. 45. S. 193—215.
 Versluys, J., Über die Phylogenie des Panzers der Schildkröten und über die Verwandtschaft der Lederschildkröte (*Dermochelys coriacea*). Paläontol. Zeitschr. 1914. Bd. 1. S. 322—347.

¹ F. Werner (1912) bemerkt von den Schildkröten im allgemeinen, ihr Tastsinn sei so fein, daß sie auch die Berührung der dicken Schale sofort empfinden.

² Zu dem in dieser Zeitschrift (1914, Bd. 44, S. 145) veröffentlichten Aufsatz von L. Cohn, »Die Hautsinnesorgane von *Agama colonorum*«, der sich auch mit meinen Untersuchungen über diese Organe bei Geckoniden beschäftigt, habe ich in einer Abhandlung »Einiges über die Hautsinnesorgane der Agamiden usw.«, die im Anatom. Anzeiger erscheint, Stellung genommen, worauf hier ausdrücklich verwiesen sei.

- Völker, H., Über das Stamm-, Gliedmaßen- und Hautskelet von *Dermochelys coriacea*. Zool. Jahrb. 1913. Bd. 33. Abt. f. Anat. S. 431–552. Taf. 30–33.
- Werner, F., Die Lurche und Kriechtiere. Brehms Tierleben. 1912. Bd. I. Leipzig und Wien.

3. Zur geographisch-biologischen Beurteilung der Land-Isopoden. (29. Isopoden-Aufsatz.)

Von Dr. K. W. Verhoeff, Pasing bei München.

Eingeg. 18. Juli 1919.

In seiner Schrift »Die Verbreitung der Landasseln in Deutschland« (Mitt. d. Zoolog. Museums in Berlin, 8. Bd. 2. H. 1916) schreibt F. Dahl auf S. 151: »Wie kann man das zufällige Vorkommen einer Tierart von einem normalen Vorkommen unterscheiden? Die einzige Möglichkeit, beides zu unterscheiden, scheint mir darin zu bestehen, daß man sich nicht darauf beschränkt, ein einziges Mal auf kurze Zeit an den verschiedenen Orten zu beobachten oder zu sammeln, sondern daß man in irgendeiner Form eine länger fortgesetzte Statistik zur Anwendung bringt. Beobachtet man ein Tier, sagen wir eine Vogelart, zum zweitenmal unter genau den gleichen Lebensbedingungen, so ist damit schon eine gewisse Statistik ausgeübt, und die Wahrscheinlichkeit, daß es sich nicht um ein zufälliges Vorkommen handelt, sondern um ein normales, ist bereits sehr viel größer als nach der ersten Beobachtung. Die Wahrscheinlichkeit wächst mit jeder weiteren Beobachtung.«

S. 152: »Eine Beobachtung, die zweimal oder auch zehnmal gemacht worden ist, gibt an und für sich freilich immer noch keine vollkommene Sicherheit, daß es sich nicht jedesmal um ein zufälliges Vorkommen gehandelt hat; denn die besonderen Umstände, welche einmal das Tier an einen ungewöhnlichen Ort geführt haben, können es, wenn man nur lange genug beobachtet, auch zehnmal an den betreffenden Ort führen. Sicherheit gewinnt man erst dadurch, daß man einen zweiten Faktor in die Rechnung einführt, und dieser ist die Zeitdauer der Beobachtung bzw. die Zeit des Sammelns. Notiert man genau die Zeit, die man an einem Orte von ganz bestimmter Beschaffenheit Tiere beobachtet oder einsammelt und bringt diese mit der Zahl der beobachteten bzw. gesammelten Individuen in Beziehung, so schrumpfen die zufälligen Beobachtungen derartig zusammen, daß man sie von den normalen sofort unterscheiden kann.«

Dahl nennt diese Anschauungen »die Grundzüge« seiner »Methodik«. Erfahrenen Sammlern und Beobachtern ist hiermit zwar nichts Neues mitgeteilt worden, aber es ist trotzdem, wie ich anerkenne, nützlich, weniger Erfahrenen sie zu unterbreiten.

Eine andre Frage ist es, ob die genaue Angabe der Sammelzeit, die Dahl in verschiedenen Schriften sehr peinlich durchgeführt hat, wirklich die darauf verwandte Mühe lohnt und ob die beiden »Faktoren«, mittels welcher er »zufälliges« und »normales« Vorkommen unterscheiden will, hierfür genügen! — Soweit ich sehen kann, haben andre Autoren diese Angaben von »Stundenfängen« nicht befolgt und nach meiner Meinung haben sie auch in den meisten Fällen wenig Wert, wenn ich auch nicht leugnen will, daß sie in bestimmten Fällen nützlich sein können. Dahl hat erstens nicht berücksichtigt, daß die feste Basis, welche er mit den »Stundenfängen« schaffen will, gar keine solche ist, denn das was ein Sammler *a* in einer Stunde an einem Orte *x* erzielt, kann überaus verschieden sein von dem, was ein Sammler *b* erbeutet, auch wenn wir absolut gleiche sonstige Umstände voraussetzen wollen. Einerseits ist nämlich die Erfahrung der Sammler eine sehr verschiedene und anderseits ihre Fähigkeit, und übrigens ist ja nach der Disposition die Leistung ein und desselben Sammlers eine sehr verschiedene. Zweitens kommt aber in noch viel höherem Grade ein dritter Faktor für die Beurteilung der Fänge in Betracht, den ich bei Dahl völlig vermissen, der aber sehr viel wichtiger ist als die Angabe der Fangzeit, wenn man es sich wenigstens vorgenommen hat, eine peinlich genaue Auskunft über Fänge zu geben, dieser Faktor ist das Wetter¹. Seit Jahrzehnten habe ich so zahllose Sammel- und Beobachtungsexkursionen unternommen, daß mir über manche Tierarten ein überreiches Beobachtungsmaterial zur Verfügung steht und eine pedantische Statistik vollkommen überflüssig ist. Manche Orte sind von mir auf bestimmte Bewohner wohl hundertmal kontrolliert worden, und gar nicht selten sind die Fälle, daß eine gewisse Art an einem Platze *y* einmal völlig fehlt und das andre Mal in Masse vorhanden ist, wobei ich aber nur an solche Tiere denken will, welche, wie unsre Landasseln, in vielen Gegenden fast das ganze Jahr angetroffen werden können. Der krasse Unterschied, gültig z. B. für *Hyltoniscus viridus*, wird ausschließlich durch die Witterung hervorgerufen. Übrigens sind derartige Gegensätze jedem erfahrenen Beobachter geläufig, wenn sie auch meistens nur bei kurzlebigen Wesen beachtet werden. Wo bleibt da das »zufällige« und das »normale« Vorkommen! —

Mit »zufälligem Vorkommen« müssen wir überhaupt sehr vor-

¹ Es kommt übrigens nicht nur das Wetter in Betracht, welches während der Beobachtung oder Exkursion herrschte, sondern auch die vorhergehende Witterungsperiode.

sichtig sein², zumal in einem Reiche wie Deutschland, welches zu $\frac{4}{5}$ mehr oder weniger stark von der »Kultur« bedrückt ist, ganz abgesehen von den Örtlichkeiten, deren »Natur« der Vergangenheit angehört.

Es ist ferner zu berücksichtigen, daß es zahlreiche Vorkommnisse gibt, z. B. Tiere an spärlich auftretenden Pilzen oder Schwämmen, für welche die »Stundenfänge« geradezu unmöglich sind, eben wegen des versprengten Standes der die Lebensbedingungen erfüllenden Objekte. Der Hinweis auf die Bedeutung der Witterung veranlaßt mich, gleichzeitig auf jene noch so wenig beachteten, aber in erster Linie vom Wetter diktierten Wanderungen hinzuweisen, welche die Landtiere von oben nach unten und umgekehrt ausführen. Allgemein bekannt ist das durch die Witterungsumstände hervorgerufene verschiedene Auftreten unsrer Regenwürmer, aber Ähnliches gilt für ungezählte andre Bodentiere: Besucht man z. B. nach Regen einen Holzschlag, so findet man dort zahllose Collembolen umherwimmeln, namentlich auf den Baumstümpfen, während sie bei trockenem, sonnigen Wetter scheinbar vollkommen fehlen.

Dahls Methodik ist hervorgegangen aus seinen Beobachtungen an Spinnen, und bei deren massigem Vorkommen an den allermeisten Örtlichkeiten des Landes hat sie hier auch am ehesten Berechtigung; es ist aber höchst unzumutbar, sie auf alle andern Gliedertiergruppen anzuwenden, namentlich aber bei solchen, deren Auftreten ein viel spärlicheres ist. Für nicht wenige Tiergruppen ist Dahls Sammelschematik geradezu zweckwidrig und erinnert mich an einen Schützen, welcher, ohne sein Ziel zu sehen, mit verbundenen Augen rings die ganze Runde abschießt, um dann vielleicht doch nicht zu treffen. Wenn ich von Ziel spreche, so meine ich, daß ein Beobachter nach jahrelangen Vorstudien bei späteren eingehenderen Untersuchungen seine gewonnenen Erfahrungen planmäßig verwerten muß, schon um nicht durch zwecklose Untersuchungen viel Zeit und Mühe zu vergeuden.

² Wenn auch dichterische Sentenzen in naturwissenschaftlichen Erörterungen im allgemeinen nicht häufig herbeigezogen werden dürfen, so scheint es mir hier doch nicht ganz unangebracht, des Ausspruches zu gedenken: »Was ist der Zufall anders als der rohe Stein, der Leben annimmt unter Bildners Hand. Den Zufall gibt die Vorsehung, zum Zwecke muß ihn der Mensch gestalten.« — Der Naturforscher kann jedenfalls gegen den sogenannten »Zufall« gar nicht mißtrauisch genug sein. Ein sogenanntes »zufälliges« Vorkommnis erscheint uns oft genug nur deshalb als solches, weil unsre mangelhaften Kenntnisse uns noch nicht gestatteten, es als etwas andres zu erkennen. Mancher Beobachter mag ein Vorkommen a einer Art x nur deshalb für »normal« und ein andres b für abnorm halten, weil im Falle a die Schlupfwinkel leicht, im Falle b dagegen schwer zugänglich sind!!

In seinem Aufsatz »Reihenfänge und die Ökologie der deutschen Land-Isopoden« (Zool. Anzeiger 1919. Nr. 8. S. 193) nahm Dahl zu einigen meiner Isopoden-Aufsätze Stellung und schrieb insbesondere: »Verhoeff und ich stehen bei unsern tiergeographischen Betrachtungen auf total verschiedener Grundlage. Während ich mich besonders auf Tatsachen stütze, treten bei V. theoretische Betrachtungen überall in den Vordergrund.« — Dieser ausgesprochenen Tendenz muß ich um so entschiedener widersprechen, als gerade das Tatsachenmaterial, auf welchem meine Zusammenfassungen beruhen, für europäische Land-Isopoden bei weitem das umfangreichste bisher in tiergeographischer Hinsicht verwertete darstellt. Während Dahl sich lediglich auf Deutschland beschränkt, habe ich zum Vergleich Erfahrungen in einer ganzen Reihe außerdeutscher Länder herangezogen.

Was ist denn in Dahls »Fangserien« z. B. 1916 a. a. O. besonders Eigentümliches enthalten, was ihn zu der Anschauung berechtigen könnte, auf ganz andrer Grundlage zu stehen als alle andern Autoren? — Doch nur die genaue Individuenzahl und die Zusammenstellung in Reihen nach bestimmten Fund- und Gesichtspunkten. In dieser Hinsicht könnte ich auf Grund meiner Reise- und Exkursions-Notizhefte ein ganzes Buch zusammenstellen, d. h. ich verfüge seit vielen Jahren über ganz ähnliche Aufzeichnungen, nur habe ich bisher aus denselben lediglich das veröffentlicht, was mir besonders wichtig schien. Wenn ich mir in dieser Hinsicht Zurückhaltung auferlegt habe, so geschah es nicht nur deshalb, weil ich andres zu bearbeiten hatte, was mir wichtiger erschien, sondern auch aus folgenden Gründen: einmal halte ich es für unzweckmäßig, alle und jede Einzelheiten unter die Presse zu bringen, da die Literatur ohnehin schon riesig ist (es gibt eben zahlreiche einfachere Kombinationen, die man dem einzelnen Autor überlassen muß, schon damit die Publikationen nicht allzu umfänglich und schwerfällig werden), dann aber haben die vergleichenden Prüfungen meiner »Fangserien«, die, wie gesagt, ein viel weiteres Gebiet umfassen als die von Dahl mitgeteilten, ergeben, daß nicht wenige der Schlüsse, welche Dahl aus den seinigen gezogen hat, verfehlt gewesen sind, wie ich im einzelnen bereits in mehreren meiner neueren Isopoden-Aufsätze besprochen habe. Dahl hat in vielen Fällen geglaubt, für irgendeine Art eine wesentliche ökologische Eigentümlichkeit gefunden zu haben, während ich nachweisen konnte, daß dieselbe für manche Gegenden zutreffen mag, aber keine allgemeine Gültigkeit besitzt. In seinen an und für sich recht dankenswerten Untersuchungen¹ über »die Fauna des Plagefenngebietes« (Bd. III das Plagefenn bei Chorin,

Berlin 1912) hat Dahl in die »analytische Übersicht der Tiere« viele ökologische Notizen eingeflochten. So nützlich dieselben auch sind, so haben sie doch zum Teil nur lokale Bedeutung. Wenn es z. B. auf S. 417 von *Polyrenus lagurus*, der »normalerweise« ein Borkentier ist, heißt »besonders auf Wacholderbüschen«, so ist das eben ein »zufälliges Vorkommen« im Sinne Dahls. Ebenso »zufällig« ist das Auftreten von *Schendyla nemorensis* (besonders häufig unter Baumrinde) »im Detritus«, übrigens ein sehr vager Begriff, oder von *Porcellio rathkei*³ »an sonnigen Stellen zwischen Gras und im Detritus«. Gerade solchen kulturgeschobenen Arten wie *rathkei* kann man auf den verschiedensten »Zufalls«-Pfadern häufig begegnen. *Leptophyllum nanum* soll »auf kalkhaltigem Boden an lichten Stellen im Detritus« vorkommen. Meine auf Hunderten von Individuen, aus Dutzenden von Gebieten stammenden Beobachtungen erweisen, daß *L. nanum* vorwiegend unter welchem Fallaub lebt, aber ganz unabhängig von großem oder geringem Kalkgehalt des Bodens, häufig z. B. auch an kalkärmsten Plätzen des bayrischen Waldes.

Die Behauptung Dahls, daß wir beiden in »unsern tiergeographischen Betrachtungen auf total verschiedener Grundlage« ständen, ist unzutreffend, wir stehen beide auf geographisch-biologischer Basis, aber die Folgerungen, welche wir aus dieser Basis ziehen, sind allerdings sehr verschiedene. Während Dahl, welcher genau so gut wie ich »theoretische Betrachtungen« anstellte, allein mit seinen »Fangserien« alles erklären zu können vermeint, suche ich die biologischen Erscheinungen in möglichst weitem Umfange für Zoogeographie mit zu verwerten, so z. B. auch Brutpflege und Häutungen. Während Dahl noch im Glauben lebt, durch seine »Fangserien« die jetzige Verbreitung der Tiere restlos erklären zu können, habe ich mich — auf Grund eines ganz gewaltigen Tatsachenmaterials! — längst überzeugt, daß dieselbe durch biologische (ökologische) Studien allein unmöglich erklärt werden kann. In dieser Überzeugung befinde ich mich übrigens in der besten Gesellschaft.

Da ich mit Dahl darin übereinstimme, daß »der Kalkgehalt des Bodens ein wichtiger ökologischer Faktor für das Vorkommen und Fehlen gewisser Asselarten« (und vieler andrer Bodenkerfe) ist, so verstehe ich nicht, weshalb er behauptet (a. a. O. Zool. Anz. 1919, S. 194), ich gäbe »den Einfluß des Kalkgehaltes nur in einzelnen Fällen zu«. Eine ganze Reihe meiner Schriften, teils über

³ Eine Reihe kritischer Bedenken betr. Dahls Plagefenn-Fauna habe ich ihm bereits brieflich auseinandergesetzt und will deshalb hier nicht weiter darauf eingehen.

Isopoden, teils über Diplopoden, geht mehr oder weniger auf die Abhängigkeit von den Kalkformationen ein. Eine beträchtliche Zahl neuer Bodentiere wurde von mir beschrieben, welche wir bisher nur aus Kalkgebirgen kennen, und im übrigen habe ich kalkstete, kalkholde und kalkfremde Formen unterschieden. Neuerdings macht Dahl ferner geltend, ich ginge von der Anschauung aus, »daß Urgestein in allen Fällen kalkarm sei«, während doch »Oligoklas bei der Verwitterung sehr viel Kalk« liefere. Angenommen, daß letzteres richtig ist, ändert das doch nichts an der Tatsache, daß der Kalkgehalt des Urgebirgsmaterials einer bestimmten Gegend (und nur auf das Ganze kommt es hierbei an) selbst im günstigsten Falle weit hinter dem der eigentlichen Kalkformationen zurückbleibt. Dahl legt bei der Beurteilung der kalkreichen oder kalkarmen Formationen übrigens viel zuviel Gewicht auf den Kalkgehalt an sich! Es ist längst von verschiedenen Forschern und für verschiedene Tiergruppen erkannt worden, daß es nicht lediglich auf den primären Gegensatz im Kalkgehalt der Gesteine ankommt, sondern daß eine Reihe anderer physikalischer, mechanischer, biologischer Gegensätze der Gebirgsformationen sekundär auf die Tierwelt den größten Einfluß ausüben. In seinem vortrefflichen kleinen Handbuch »Die Weichtiere Deutschlands«, Stuttgart 1909, hat D. Geyer S. 13—15 diese Verhältnisse sehr klar hervorgehoben. Für Bodenkäfer ist die verschiedene mechanische Beschaffenheit der Gesteinstrümmen und die physikalische des unter ihm angesammelten Humus mindestens für viele Arten wichtiger als der verschiedene Kalkgehalt. Kalkgebirge sind im allgemeinen nicht nur viel reicher an Gesteinstrümmern gegenüber den Urgebirgen, schon infolge ihrer Schichten und Schichtenabbrüche, sondern auch die Trümmer an und für sich sind durch viel zahlreichere Löcher und Risse viel geeigneter den Bodentieren Unterkunft zu bieten. Kommt nun noch hinzu, daß das Kalkgestein und sein Humusprodukt Feuchtigkeit und Wärme besser bindet und auch der Pflanzenwelt ein reicher qualifiziertes Substrat liefert, so wird es durchaus verständlich, daß kalkstete Bodenkerfe nicht wegen des verschiedenen Kalkgehaltes des Bodens an sich auf das Bereich der Kalkformationen beschränkt bleiben, sondern weil sie auf andern Formationen weder die Schlupfwinkel noch die Feuchtigkeit antreffen, auf welche sie angewiesen sind.

In meinem 18. Isopoden-Aufsatz, Zool. Anz. 1917, wies ich auf *P. montanus* B. L. (*lugubris*) als auf eine Form hin, welche hinsichtlich ihres klimatisch überaus verschiedenartigen Verhaltens besonders geeignet ist, eine Verbreitungserklärung nur allein nach

dem verschiedenen Klima illusorisch zu machen. Hiergegen macht nun Dahl a. a. O. S. 195 geltend: »Verhoeff scheint anzunehmen (wo?), daß ein verschiedenes Klima fast nur durch die verschiedenen Temperaturverhältnisse zur Wirkung kommt, denn er hält es für ausgeschlossen (auch jetzt noch!), daß *P. montanus*, der einerseits an warmen Hängen im Rheintal bei Oberwesel, anderseits 1900 m hoch am Pilatus in einem lange Monate eisigen, von Stürmen umbrauten Hochgebirge vorkommt, nur infolge des Klimas die Harz—Regensburglinie nicht wesentlich nach Osten überschreitet. — Dazu ist zu bemerken, daß der Unterschied des Küsten- und Binnenlandklimas besonders in dem verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt der Luft und der verschiedenen Niederschlagsmenge zum Ausdruck gelangt, und daß diese Faktoren, wie man aus meinen ökologischen Untersuchungen mit aller Sicherheit erkennt, auf die Verbreitung der Land-Isopoden einen noch höheren Einfluß haben, als die Temperaturverhältnisse.« — Daß der Begriff Klima auf sehr verschiedenen Faktoren beruht, daß nicht nur Temperatur und Feuchtigkeit, sondern auch Luftbewegung, Höhenlage, Bodenbeschaffenheit, Pflanzendecke, Winterdauer u. a. in Betracht kommen, ist so klar, daß der Einwurf, ich zöge nur die Temperatur in Betracht, höchst überflüssig war. Dahl ist eben (wie seine Entgegnung beweist) selbst nicht in der Lage meine Einwände gegen seine monoklimatische Theorie zu entkräften. Der Hinweis auf verschiedene Feuchtigkeit der Luft und Niederschlagsmenge ändert doch nicht das Geringste an der Beurteilung der geographischen Verbreitung des *P. montanus*, denn sämtliche klimatischen Gegensätze zwischen Oberwesel a. Rh. einerseits und Pilatus—Kulm anderseits sind so groß⁴, daß sie alle andern klimatischen Gegensätze zwischen West- und Ostdeutschland, abgesehen von Küste und Hochgebirge, übertreffen. Wenn eine Tierart aber solche Gegensätze überwunden hat (vom Mittelrheintal zur alpinen Höhe), dann mußte es viel eher die so betonten Gegensätze des »Küsten- und Binnenlandklimas« überwinden. Um aber vom besonderen Falle (*P. montanus*) zum allgemeinen, nämlich Dahls NS-Linie zurückzukommen, so ist es absolut ausgeschlossen, dieselbe nur durch klimatische Verhältnisse erklären zu können. Das Salzkammergut ist durch seinen Regenüberfluß den Alpenreisenden nur allzu bekannt. Wenn also *P. montanus* und andre westliche Formen nach Dahl in ihrer Verbreitung durch »Feuchtigkeitsgehalt« und »Niederschlagsmenge« bestimmt werden

⁴ Die Niederschläge am Pilatus betragen weit über 1000 mm, am Mittelrhein-tal 500—700 mm, und dieselbe Schwankung gilt überhaupt für den größten Teil Norddeutschlands.

sollen, dann müßten sie im Salzburgischen ein Eldorado finden. Leider ist dort von diesen Formen absolut nichts anzutreffen. Die klimatischen Gegensätze lassen sich immerhin für Norddeutschland noch am ehesten verwerten, in *Germania alpina* dagegen kommen sie für Grenzen in west-östlicher Richtung nur wenig in Betracht. Mit den Karten der Niederschläge in Deutschland zeigen Dahls zoogeographische Linien auch keinen näheren Zusammenhang oder doch höchstens hinsichtlich seines Verbreitungsgebietes NO.

Armadillidium zenckeri soll »in Ostdeutschland eine Leitform des Nordens« sein, »selbst wenn Verhoeff die Art einzeln bei Reichenhall gefunden hat«. Dahl paßt dieser Fund von Reichenhall aber überhaupt nicht, und deshalb wird er auf S. 197 also verdammt: »Verhoeff sagt nicht, ob er dort (Reichenhall) mehr als ein Stück gefunden hat, viele können es aber nicht gewesen sein, da er sie wiederholt als in Deutschland selten bezeichnet. Ich setze natürlich voraus, daß er das bei Reichenhall gefundene Tier richtig bestimmt hat (!), möchte aber doch einen Zweifel, daß er nicht diese Art, sondern *A. opacum* vor sich hatte, nicht ganz unterdrücken, da beide Arten in ihren Merkmalen einander recht nahe kommen.«

Wenn ich mich in Dahls Stelle versetze⁵, dann würde ich einem Autor gegenüber, der nicht wie er selbst nur die wenigen deutschen Arten durchgearbeitet hat, sondern auch wiederholt das Labyrinth mediterraner Armadillidien bewältigt, entschieden vorsichtiger verhalten haben. Hätte Dahl meinen 9. Isopoden-Aufsatz (Neuer Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Armadillidium*. Zool. Anzeiger. 1907. Nr. 15/16) berücksichtigt, in welchem die Unterschiede zwischen *A. opacum* und *zenckeri* (S. 488 und 489!) 9 Jahre vor seinen »Isopoden Deutschlands« 1916 gründlicher und vollständiger und namentlich auch in zehnmal weiterem systematischen Rahmen behandelt worden sind, dann würde er sich seinen Vorwurf nicht nur erspart haben, sondern er hätte sich auch zugleich überzeugen können, daß diese beiden Arten tatsächlich nicht »einander recht nahe kommen«, sondern ganz verschiedenen Artengruppen angehören. Richtig ist nur, daß *opacum* und *zenckeri* eine große habituelle Ähnlichkeit besitzen. An wesentlichen, von Dahl a. a. O. nicht genannten, aber 1907 schon von mir nachgewiesenen Merkmalen hebe ich nochmals hervor:

a. *A. opacum* mit deutlich aufgekrämpften 1. Pereionepimeren und entschieden zurückgebogenen, dicken Antennenlappen.

⁵ Dahl hätte durch eine gelegentliche briefliche Anfrage über *A. zenckeri* von Reichenhall jederzeit leicht Aufschluß erhalten können.

b. *A. zenckeri* mit steil abfallenden, der Aufkrümpung völlig entbehrenden 1. Epimeren und abstehenden, scharfkantigen, nicht zurückgebogenen Antennenlappen.

Inzwischen sind in meinem 26. Isopoden-Aufsatz »Zur Kenntnis der Gattungen *Porcellium* und *Armadillidium* in Deutschland« Archiv f. Nat. 83. I. 1917. A. 1. H. S. 34 und 35 auch die männlichen Sexualcharaktere der deutschen Armadillidien, und zwar sowohl hinsichtlich des 7. Beinpaares als auch nach den 1. und 2. Pleopoden im Zusammenhang behandelt worden, und habe ich auch hier erwiesen, daß *zenckeri* und *opacum* verschiedenen Artengruppen angehören.

Schließlich sei über meine *zenckeri*-Funde bei Reichenhall folgendes festgestellt: 25. V. sammelte ich im Wappachtale unter Moos an Bäumen des gemischten und verhältnißlich urwüchsigem Waldes (auf Kalkgestein) 2 ♀ von 10 mm und 1 ♂ von 8 mm Länge. Analog manchen andern *Armadillidium*-Arten sind die Weibchen marmoriert, während das Männchen einfarbig schwarz erscheint. Das 7. Beinpaar und die Pleopoden des ♂ von Reichenhall stimmen mit denen meiner bei Berlin gesammelten Individuen im wesentlichen überein, als Unterschied, dem jedoch vorläufig nur der Wert individueller Variation zugesprochen werden kann, sei erwähnt, daß bei Brandenburgern die 1. Exopodite am breiten Endrand abgeschrägt sind und 10 kräftige Stachelborsten besitzen, die bis zur inneren Mitte reichen, während bei dem ♂ von Reichenhall der Endrand etwas ausgebuchtet ist und 5—6 Stachelborsten auf den Endrand beschränkt sind. Auch dieser Fund zeigt wieder, daß Dahls Angabe über *zenckeri* (Isop. Deutschlands 1916. S. 68) »lebt auf feuchten Wiesen und im Torfmoos« nur lokalen Wert besitzt, um so mehr als auch meine im Jungfernwald bei Berlin gesammelten *zenckeri* in feuchtem Erlenbestand unter der losen Borke morscher Stümpfe sich aufhielten.

Da ich diese Beobachtung bisher noch nicht veröffentlichte (wie viele andre), so beeilt sich Dahl mit seiner Erklärung a. a. O. S. 197, »daß Verhoeff bei seiner Sammeltätigkeit bei Berlin der Ökologie zu wenig Rechnung trug«. — Ob nun *zenckeri* im Südosten Deutschlands mehr oder weniger selten ist, wird die Zukunft lehren, bewiesen ist jedenfalls, daß diese Art eine Charakterform für Ostdeutschland im ganzen ist, nicht für den Nordosten allein wie Dahl meinte. Betrachten wir die Natur nicht einseitig nur nach dem Klima sondern auch historisch, dann ist gerade das Vorkommen bei Reichenhall hervorragend wichtig, denn es betrifft eines jener Gebiete, in welchen oder in deren Nähe auch in den Kältezeiten

zenckeri existieren konnte, während die ganzen nordostdeutschen *zenckeri*-Fundplätze erst postglazial wieder besiedelt werden mußten. Diese Wiederbesiedelung konnte also vom norischen Gau aus erfolgen, wenn nicht beide jetzt bekannten Gebiete von Innerösterreich aus bevölkert worden sind, wo man *zenckeri* höchstwahrscheinlich noch genug finden wird. Dahls Urteil über *A. zenckeri* ist also sowohl geographisch als auch ökologisch unhaltbar.

S. 198 stellte Dahl im Anschluß an seine Karten den Satz auf, »daß eine tiergeographische Grenze nur da zu ziehen ist, wo sich Formen von beiden Seiten begegnen« und er erläuterte diesen schon auf S. 196 seiner »Verbreitung der Landasseln in Deutschland« 1916 ausgesprochenen Grundsatz daselbst durch den Zusatz: »mögen sie in ihrer Verbreitung etwas übereinander greifen oder einander nicht ganz erreichen. Im ersteren Falle wird die Grenze da zu ziehen sein, wo beide Arten etwa gleich häufig sind, im letzteren Falle wird die von beiden Arten freie Zone zu halbieren sein, wenn nicht besondere Umstände für eine andre Abgrenzung sprechen«. Die Erscheinungen, welche Dahl hier im Auge hat, schließen sich an die von mir mehrfach besprochenen Richtungsgruppen der vier Himmelsrichtungen an, und insofern decken sich unsre Anschauungen. Von der Häufigkeit der Vorkommnisse sehe ich dagegen für die von mir studierten Gruppen ab, wenn dieselbe auch für Spinnen mit Rücksicht auf deren besondere Verbreitungsmittel gerechtfertigt sein mag. Der eben zitierte Grundsatz Dahls für die Ziehung tiergeographischer Grenzen genügt mir aber überhaupt nicht, weil er sowohl diejenigen Arten unberücksichtigt läßt, welche mit ihren Arealen, obwohl sie opponiert sind, weit auseinanderbleiben, als auch die überhaupt nur lokal oder sehr zerstreut auftretenden Formen. Es kommt mit andern Worten bei der Unterscheidung von zoogeographischen Gebieten nicht nur auf die Abgrenzung an, sondern auch auf die geographisch-biologische Beschaffenheit aller Formen einer Tiergruppe eines bestimmten Gebietes, d. h. auf den ganzen faunistischen Inhalt. Dem ganzen faunistischen Inhalt nach ist aber unter allen von mir unterschiedenen deutschen Gauen der norische der am hervorragendsten charakterisierte, und zwar sowohl auf Grund der Isopoden als auch Diplopoden. Daß das übrigens nicht notwendig für alle Tiergruppen gelten muß, kann ich schon jetzt aus eignen Erfahrungen für die Chilopoden feststellen.

Schließlich noch einige Bemerkungen über *Porcellio (Trachconiscus)*: Die Bezeichnung *nodulosus* Koch für den von mir beschriebenen *balticus* lehne ich nach wie vor ab, weil für ersteren kein zuverlässiges Merkmal existiert. Zugleich protestiere ich aber gegen

den mir von Dahl (S. 198) zugeschobenen »eigenartigen Grundsatz, daß jeder, der ein neues gutes Merkmal einer Art findet, berechtigt ist, ihr einen neuen Namen zu geben«. Nirgends ist von mir ein solcher »Grundsatz« aufgestellt worden, ich habe lediglich Namen, die nur solche sind, meine Anerkennung versagt. Blicken wir auf S. 56 in Dahls Isopoden Deutschlands, so finden wir dort unter † und ††, d. h. zur Unterscheidung von *rathkei* und *arcuatus* einerseits und *balticus* (»*nodulosus*«) sowie *intermedius* anderseits nur jenen Unterschied nach der Lage der Drüsenfelder benutzt, der vor meinem 10. Isopoden-Aufsatz (Sitzber. Ges. nat. Fr. Berlin. 1907) völlig unbekannt war. Dahl hat also einerseits meine systematische Entdeckung durch seinen eignen Schlüssel ausdrücklich anerkannt und doch anderseits willkürlich dem *nodulosus* den Vorzug gegeben, obwohl er selbst auch auf meinen ersten Einwurf hin nicht nachweisen konnte, wie Koch seinen *nodulosus* charakterisiert haben soll. In meinem 18. Aufsatz (Zool. Anz. 1917) schrieb ich S. 357: »Schon Koch hat den *balticus* unter dem Namen *nodulosus* von Regensburg angegeben, was Dahl überhaupt nicht erwähnt.« Daraus folgert Dahl (S. 199): »Die Darstellung Kochs muß also doch wohl, ohne daß er die durch Verhoeff hinzugekommene Lage der Wehrdrüsen (recte Drüsenfelder) angibt, die Identität sicher erkennen lassen; seine Merkmale werden also nicht versagen.« Dieser Schluß ist irrig, d. h. nicht aus der systematischen Charakteristik des »*nodulosus*« Koch folgerte ich, daß dieser den *balticus* bei Regensburg nachgewiesen, sondern lediglich aus der Tatsache, daß ich selbst den *balticus* als bei Regensburg häufig erwiesen habe und es für undenkbar halten mußte, daß Koch diese Tiere nicht ebenfalls gefunden haben sollte. Wenn er aber solche Tiere besaß und eine andre, dem *rathkei* ähnliche Art von Mittelbayern unterschied, dann war es höchst wahrscheinlich, daß es sich um *balticus* handelte, weil eben in der Regensburger Gegend keine andre Art in Betracht kommt. Also lediglich geographischer Wahrscheinlichkeits-schluß, aber keinerlei Anhalt dafür, daß Koch den *balticus* systematisch erkannt hatte.

Auf meine Bemerkung, daß Dahl den *P. affinis* Dollfus vergessen hat, schreibt jetzt Dahl (S. 200): »es scheint sich lediglich um eine Varietät des *rathkei* zu handeln«. Und Dollfus macht er mit Rücksicht auf seine westpreußischen Stücke den sonderbaren Vorwurf: »Ein bloßes Namensverzeichnis pflegt immer von geringem Wert zu sein.« Dollfus hat sich aber mehr als einmal ausdrücklich mit der Unterscheidung des *rathkei* und *affinis* beschäftigt und Abbildungen der männlichen 1. Exopodite gegeben, welche

diese Arten in ähnlicher Weise unterscheiden, wie verschiedene *Trichoniscus*-Arten, mit welchen sich nunmehr a. a. O. auch Dahl beschäftigt hat. Der *P. affinis* darf also systematisch nicht mit den wirklichen Varietäten des *rathkei*, namentlich var. *ochraceus*, verglichen werden. Übrigens ist Dahls Angabe, daß diese Varietät »nur in Südwestdeutschland zahlreich vorkommt« unzutreffend, vielmehr ist sie quer durch Süddeutschland verbreitet und von mir z. B. noch bei Reichenhall nachgewiesen worden.

Meinen Erörterungen im 18. Isopoden-Aufsatz über die Alpen als »wichtige Verbreitungsschranke« (S. 361) brauche ich vorläufig nichts hinzuzusetzen, möchte aber auf den genannten 26. Aufsatz (*Porcellium* und *Armadillidium*) verweisen. Dahls Unterscheidung von »Verbreitungshindernissen und Verbreitungsschranken« hat nur nebensächliche Bedeutung. Die Hauptsache ist, festzustellen, ob, wie weit und auf welchem Wege die einzelnen Arten in die Alpenländer eingedrungen sind.

4. *Monchoerus chuni*, *Monchoerus böhmigi* und *Convoluta dubia*.

Drei neue *Turbellaria acoela* aus den Fangergebnissen der deutschen Tiefsee-Expedition des Jahres 1898.

Von Dr. K. Brauner, Graz.

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 24. Juli 1919.

Als im Jahre 1909 durch Löhner und Micoletzky im Golfe von Triest das Genus *Monchoerus* in der Species *M. illardatus* entdeckt wurde (Zoologischer Anzeiger. Bd. XXXVII. 1911. S. 481 bis 486), erregte das Auftreten von Adenodactylen schon bei den *Turbellaria acoela* besonderes Interesse, da man diese Gebilde bisher nur bei Tricladen und Polycladen kannte. Allerdings haben die beiden genannten Autoren zwei Adenodactylen angenommen, waren sich aber über die Ausmündung des Ductus ejaculatorius noch im unklaren.

An der neuen Species *M. chuni*, die *M. illardatus* im Bau des männlichen Genitalapparates sehr nahe steht, gelang es mir nachzuweisen, daß das von Löhner und Micoletzky als Adenodactylus posterior bezeichnete Gebilde den Ductus ejaculatorius darstellt, der mit dem von den genannten Forschern als »Penisblase« beschriebenen Organ in direkter Verbindung steht, und daß diese der Vesicula granulorum plus einer Vesicula seminalis entspricht.

Die Gestalt des Körpers dieser Art ist im Umriß kurz keulenförmig, das Vorderende abgerundet, fast halbkreisförmig; die hinteren

zwei Drittel des Körpers verjüngen sich allmählich zu einem stumpfen Hinterende, das etwas abgesetzt erscheint. Die größte Breite fällt demnach mit dem Ende des ersten Drittels zusammen. Die Größe der allem Anschein nach nur in Osmiumsäure konservierten Exemplare schwankt zwischen 670 und 1000 μ bei einem Querdurchmesser von 360 bis 500 μ , so daß die Länge die Breite um das Doppelte übertrifft. Die Seitenränder erscheinen in hohem Maße einschlagbar. Durch den vor der Körpermitte liegenden, mit einem deutlichen Pharynx versehenen Mund, durch die weibliche und die männliche Geschlechtsöffnung wird die Längsachse im Verhältnis 2:2:1 geteilt. In bezug auf die die ganze Körperoberfläche bedeckenden Cilien lassen sich zwei voneinander wesentlich verschiedene Regionen unterscheiden. Auf der Rückenseite findet sich überall eine 6,4 bis 9 μ hohe Bewimperung, die auch auf die ventrale Seite übergreift und dort einen dem Körperende parallelen Saum bildet. Der übrige Teil der Bauchseite ist dagegen in einem scharf abgegrenzten Gebiete mit weit kürzeren (2,5 μ) Cilien bedeckt.

Sehr auffallend ist der Reichtum dieser Form an Hautdrüsen, besonders auf der Dorsalseite, während sonst im allgemeinen bei den Acöla die Bauchseite reichlicher mit Drüsen versehen zu sein scheint. Die Hauptmasse der Drüsen befindet sich dorsolateral, wo Drüsenleib auf Drüsenleib fast ohne Zwischenraum folgt. Die Ventralseite ist nicht nur im allgemeinen drüsenärmer, sondern zeigt auch viel kleinere Drüsen. Die hintere Hälfte der Ventralseite insbesondere ist fast vollständig drüsenfrei. Keine der mir bekannten Acölen hat so mächtig ausgebildete Stirndrüsen wie die vorliegende, bei der sie fast ein Drittel der gesamten Körperlänge einnehmen. Weder besondere Schwanzdrüsen, noch Rhabdiden oder Sagittocysten gelangten zur Beobachtung.

Der Hautmuskelschlauch ist wohl ausgebildet und besteht aus Ring- und Längsfasern; in den vorderen und hinteren Körperregionen sind von Parenchymmuskeln dorsoventrale Muskeln in ansehnlicher Menge vorhanden. Im Innern des Körpers läßt sich deutlich ein Rand- von einem Centralparenchym unterscheiden.

Das Gehirn besteht aus zwei großen Ganglien, die eine sehr dicke, aus Ganglienzellen bestehende Rindenschicht zeigen, während die centrale Fasermasse zurücktritt; die symmetrisch zur Medianebene gelagerten Ganglien schließen die Statocyste ein. Es entsendet nach vorn und rückwärts je zwei starke Nervenstämmen.

Ein eigenartiges, meines Wissens bisher noch für keine Acöle angegebenes Organ besitzt *M. chuni* auf der Ventralseite etwas hinter der Statocyste. An dieser Stelle wurde ein kleiner, cilienfreier Fleck

beobachtet, zu dem vom Gehirn aus Ganglienzellenstränge führten, die das Epithel durchsetzten. Welche Bedeutung dieses Organ hat, läßt sich nicht sagen, da eine genauere, histologische Analyse nicht durchführbar war. Anscheinend dürfte es sich um Sinnes-, vielleicht ein Tastorgan handeln. Auch die als *Convoluta dubia* in dieser Mitteilung später erwähnte Acöle besitzt ein ganz ähnlich gebautes Gebilde. Schwerlich dürfte es sich bloß um eine Haftscheibe handeln: dagegen spricht die Kleinheit und der Mangel einer besonders differenzierten Muskulatur, sowie vor allem die ungemein reiche Inner-
 vierung.

Wie fast alle Acöla besitzt auch *M. chuni* folliculäre Hoden, die dicht hinter den Stirndrüsen beginnen und sich dorsolateral bis zum männlichen Copulationsapparate erstrecken. Vor ihrer Einmündung in eine als Vesicula seminalis zu bezeichnende blasige Anschwellung gehen sie in kurze, dicke Stränge über, die, da sie einer epithelialen Wand entbehren und vermutlich nur präformierte, prall mit Spermien gefüllte Parenchymücken sind, den Eindruck von echten Vasa deferentia machen.

Im nachfolgenden sei nun eine eingehendere Beschreibung des männlichen Copulationsapparates gegeben, der in vielen wesentlichen Punkten mit dem von Löhner und Micoletzky bei *M. illardatus* gefundenen übereinstimmt. Ich will dabei namentlich jene Ergebnisse hervorheben, die jedenfalls auch für *M. illardatus* ihre Gültigkeit haben dürften und Richtigstellungen oder Ergänzungen in der Darstellung dieses für acöle Formen so abweichend gebauten Copulationsorganes bedeuten.

In der beigegebenen Textfigur 1 ist das männliche Copulationsorgan in Umrissen dargestellt. Den Hauptteil desselben bildet der von einem hohen, cylindrischen Epithel ausgekleidete Ductus ejaculatorius (*p*), dessen Außengrenze von Längs- und Ringmuskeln gebildet wird (*pm*) und der von Löhner und Micoletzky als Adenodactylus posterior bezeichnet wurde. Am proximalen Ende dieses fast rechtwinkelig geknickten Organs liegt die bereits genannte »Penisblase«, die mit dem Ausführungsgang in direkter Verbindung steht (*bl,vs*) und wie eingangs erwähnt wurde in eine Vesicula granulorum (*bl*) und eine Vesicula seminalis (*vs*) zerfällt. Ein Gang, der dem von Löhner und Micoletzky als Ductus ejaculatorius bezeichneten, zwischen den beiden Adenodactylen (jetzt Adenodactylus und Ductus ejaculatorius) gelegenen Kanal entspricht, besteht bei *M. chuni* nicht, und es erscheint mir nicht ausgeschlossen, daß sich die genannten Autoren durch zufällige Parenchymücken haben einen Ausspritzungskanal vortäuschen lassen. In einigen Fällen mündete

der Ductus ejaculatorius direkt auf der Ventralseite aus, in andern konnte eine geringe Ausbildung eines Antrum masculinum festgestellt werden.

Für *M. illardatus* wird als Inhalt der Penisblase drüsiges Secret oder parenchymatisches Gewebe angegeben. Eine vermutlich richtige, von dieser abweichende Deutung des Inhaltes fand sich nun für *M. chuni*, wo an Querschnitten das Lumen der Blase durch dicke Stränge in 4 Abschnitte geteilt erschien, die sehr großen Drüsenzellen außerordentlich ähnlich sahen, so daß man zur Ansicht gedrängt wird, die Körnerdrüse sei aus auffallend großen Drüsenzellen zusammengesetzt. Vesicula seminalis und Körnerdrüse sind von einer

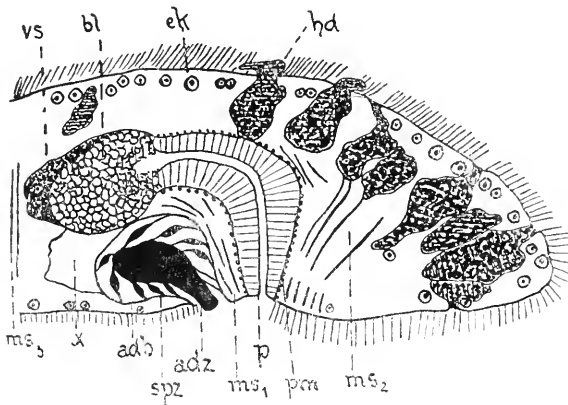


Fig. 1. Geschlechtsapparat von *Monchoerus chuni*, schematisiert. adb, Adenodactylusblase; adx, Zapfen des Adenodactylus; bl, Vesicula granulorum; hd, Hautdrüse; ek, Epithelkern; ms_{1, 2, 3}, Muskelfasern; p, Ductus ejaculatorius; pm, dessen Muskulatur; vs, Vesicula seminalis; x, unbekanntes Organ; spz, Spindelzellen.

gemeinsamen, anscheinend muskulösen Hülle umgeben; sie sind scharf voneinander abgegrenzt, ohne daß sich aber eine trennende Wand fände (vs, bl).

Ventral von der Penisblase und dem horizontalen Abschnitt des Ductus ejaculatorius liegt das als Adenodactylus zu bezeichnende Organ (adb, adx). Der Bau weicht von dem gleichgelagerten und benannten Gebilde bei *M. illardatus* wesentlich ab. Dieser Adenodactylus hat die Gestalt einer dicken Birne, deren engerer Abschnitt geknickt ist und auf der Ventralseite nahe der Ausmündung des Ductus ejaculatorius nach außen sich öffnet. Das Innere des Organs, dessen Wandung aus kräftigen Ring- und Längsmuskeln besteht, enthält zweierlei Gebilde, einen central gelegenen soliden Zapfen (adx) und spindelförmige Zellen (spz), deren Enden in dünne Fasern

ausgezogen sind, die einerseits zur Blasenwand führen, anderseits mit dem Zapfen in Verbindung stehen, der auf diese Weise an die Außenwandung des Organs (*adb*) angeheftet wird. Der Zapfen selbst, der gleichfalls birnförmig, aber weniger bauchig geformt ist und mit dem dünneren Ende zur Blasenöffnung hervorragt, besteht aus kleinen, schwach sichelförmig gekrümmten Zellen bis auf das aus einer Plasmamasse mit rundlichen Kernen bestehende proximale Ende. Er kann, wie aus einer Querschnittsserie ersichtlich war, herausgestoßen werden und kommt dann, über die Ventralseite hinausragend, in nächste Nähe der Ausmündung des Ausspritzungskanals zu liegen. Das Zurückziehen des Zapfens geschieht jedenfalls mit Hilfe der Spindelzellen, die muskulöser Natur sein dürften. Der ganze männliche Copulationsapparat wird von sehr kräftigen Muskeln flankiert (*ms*₁, *ms*₂, *ms*₃). Welche Bedeutung dem Zapfen des Adenodactylus bei der Copulation zukommt, ist schwer zu sagen, vermutlich handelt es sich um ein Reizorgan.

Die weiblichen Geschlechtsorgane zeigen im wesentlichen den Bau, wie er für *M. illardatus* geschildert wird.

Monochoerus böhmigi n. sp. weist keinen Adenodactylus auf, muß aber dennoch nach der von Löhner und Micoletzky gegebenen Genusdiagnose dieser Gattung eingereiht werden, da das Bursamundstück in das Parenchym ausmündet und die männliche Geschlechtsöffnung von der weiblichen vollständig getrennt ist.

Die Gestalt von *M. böhmigi* ist gleichfalls keulenförmig, doch im Gegensatz zur vorher geschilderten Form fast drehrund mit abgeflachter Ventralseite und nur schwach herabgeschlagenen Seitenpartien. Das Ende des Körpers ist stark verjüngt, schwänzchenartig, und bei einzelnen Individuen gegen den übrigen Körper deutlich abgesetzt. Die Länge beträgt ungefähr 800 μ , die Breite 300 μ . Die Cilienbekleidung erstreckt sich gleichmäßig über die ganze Dorsal- und auch den größten Teil der Ventralseite. Vollständig cilienfrei ist ein deltoidförmiges Feld auf der Ventralseite, das an der männlichen Geschlechtsöffnung beginnt und sich bis zum Vorderende erstreckt.

Hautdrüsen sind nur in geringer Anzahl vorhanden, die Ventralseite ist fast vollständig frei davon. Den als Stirndrüsen zu bezeichnenden Drüsen fehlt ein gemeinsames Ausmündungsfeld. Rhabdiden, Sagittocysten und Zoochlorellen scheinen zu fehlen.

Der Mund liegt am Ende des ersten Körperdrittels. Das Parenchym zeigt deutlich eine Trennung in Rand- und Centralparenchym (*rp, cp*), in dem allein Fraßobjekte zu finden waren, während ersteres einen auffallenden Reichtum an Kernen aufweist (*pk*).

Das Gehirn stellt eine gewölbte, dicke Platte mit eingeschlossener Statocyste vor.

Bemerkenswert ist eine auffallende Abweichung im Bau des Integumentes unter dem Gehirn innerhalb des cilienfreien Feldes. Die Epithelplatten sind hier auffallend dick; ihre größte Stärke erreichen sie unterhalb der Statocyste und nehmen nach rückwärts und vorn sowohl als auch gegen die seitlichen Partien allmählich ab. Die topographische Lage und die starke Ausbildung der Muskulatur an dieser Stelle lassen auf ein Haftorgan schließen, dessen Bau allerdings von den bisher bei Acölen bekannten Organen dieser Art abweichen würde.

Die beiden Geschlechtsöffnungen sind voneinander getrennt, die weibliche liegt vor der männlichen ungefähr in der Mitte des Körpers. Die folliculären Hoden bilden zwei in den seitlichen Partien des

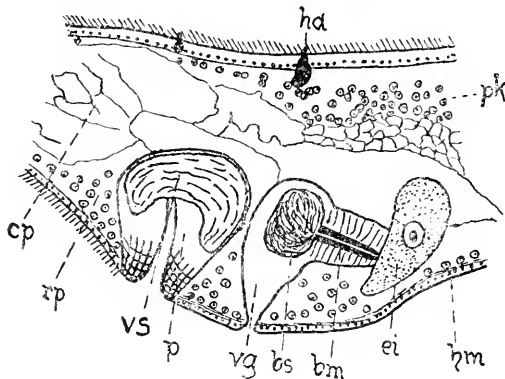


Fig. 2. Geschlechtsapparat von *Monchoerus böhmigi*, schematisch. *bm*, Bursamundstück; *cp*, Centralparenchym; *ei*, Ei; *bs*, Samenreservoir; *hd*, Hautdrüse; *hm*, Haut-Muskelschlauch; *p*, Penis; *pk*, Parenchymkerne; *rp*, Randparenchym; *vg*, Vagina; *vs*, Vesicula seminalis.

Körpers gelegene Felder und münden schließlich als dicht mit Sperma erfüllte Stränge (falsche Samenblasen) in die Vesicula seminalis. Im Gegensatz zu allen übrigen Acölen, die stets dorsale Hoden besitzen, sind bei *M. böhmigi* die Hodenfollikel auf die Ventralseite verlagert und werden von den Ovarien vollständig überdeckt.

Das am Beginn des letzten Körperdrittels in der Mediane gelegene Copulationsorgan ist stumpf birnförmig und sehr muskelkräftig (Fig. 2 *p*). Die Basis des Penis nimmt eine wohlentwickelte Vesicula seminalis (*vs*) ein, die als Kappe dem Ductus ejaculatorius aufsitzt. Der unmittelbar an die Vesicula sich anschließende, demnach dickere Teil des Penis besteht anscheinend aus Bindegewebe, während das Ende aus kräftigen Längs- und Ringmuskelfasern besteht.

Das weibliche Copulationsorgan läßt eine wohlentwickelte, cilienlose Vagina (*vg*) erkennen, die in eine meist mit Sperma erfüllte Bursa seminalis übergeht, deren Mundstück mit einem geraden chitinösen Rohre versehen ist (*bm*).

Durch diese beiden neuen Formen wird die Artenzahl des Genus *Monchoerus* auf vier erhöht. Doch ist derzeit eine Art darunter, nämlich *M. lineatus* Peebles, die so weitgehende Abweichungen zeigt, daß eine Einordnung in das Genus *Monchoerus* untunlich erscheint, zumal die von der Autorin angenommenen rudimentären Kanäle kaum etwas mit Adenodactylen gemein haben und auch der sogenannte »genitalduct« nichts anderes vorstellen dürfte als die erweiterte Vagina, die in ihrem weiteren Verlaufe mit der Bursa seminalis in Verbindung stehen mag, keinesfalls aber der »Penisblase« von *M. illardatus* zu vergleichen ist. Außerdem ist nur ein Genitalporus vorhanden. Berücksichtigt man ausschließlich die Einmündung der Bursa seminalis in das Randparenchym, so ist allerdings die Peeblesche Form in das Genus *Monchoerus* aufzunehmen, zieht man aber auch die Zahl der Geschlechtsöffnungen in Betracht, so muß die Frage verneint werden.

Die dritte Art, *Convoluta dubia*, war leider in nur einem höchst ungünstig konservierten Exemplare vorhanden, weshalb auch manches nicht genau untersucht werden konnte, daher auch die Bezeichnung »*dubia*«.

Dennoch beanspruchte die Untersuchung besonderes Interesse durch die auffallende ungleichzeitige Entwicklung der Geschlechtsorgane. Während der männliche Copulationsapparat weitgehende Rückbildungserscheinungen aufwies, zeigten die weiblichen Geschlechtsprodukte deutlich aufsteigende Entwicklung.

5. Neue mazedonische Ostracoden.

Von Dr. E. Lindner, Stuttgart.

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. 17. August 1919.

Bei der Bearbeitung des von der Mazedonischen Landeskommission im Jahre 1918 gesammelten Ostracodenmaterials fand ich zwei neue Arten, deren ausführliche Beschreibung in den Zoologischen Jahrbüchern erscheinen soll, aus technischen Gründen aber noch so lange auf sich warten lassen dürfte, daß sich eine gekürzte Wiedergabe an dieser Stelle empfiehlt.

1. *Candonocypris ferdinandi* nov. spec.

Die Schale ist ziemlich gestreckt, der höchste Punkt liegt vor

der Mitte und der vordere Teil ist wesentlich höher als der hintere. Die rechte Schale ist länger als die linke und überragt diese vorn und hinten. Die Randverhältnisse beider Schalen sind sehr verschieden. Das Auffallendste ist die verschiedene Ausbildung und Lage des Saumes der beiden Schalen.

Linke Schale des Weibchens: Höhe wenig größer als die halbe Länge. Die größte Höhe deutlich vor der Mitte, ungefähr auf $\frac{1}{3}$ der Länge. Der Dorsalrand bildet einen stumpfen Winkel mit wenig abgestumpfter Ecke. Der vordere Schenkel fällt bedeutend steiler ab als der hintere. Der Dorsalrand geht nach Bildung einer schwachen Ecke in den Hinterrand und ohne Grenze in den Vorderrand über. Dieser ist breit gerundet, der Hinterrand stark zugespitzt. Der Ventralrand ist in der Mitte schwach konvex; er geht ohne Andeutung einer Grenze in den Vorderrand über und nach Bildung einer schwachen Einbuchtung in den Hinterrand. Die Innenlamelle der Schale ist

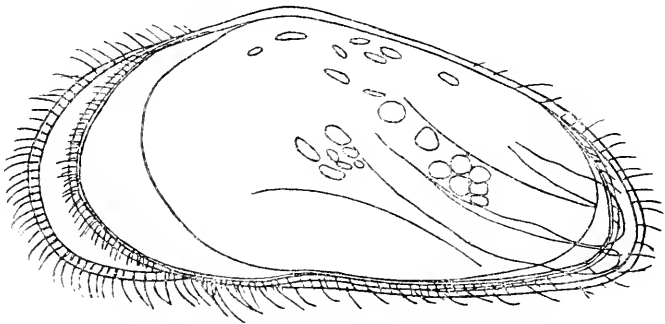


Fig. 1. *Candonomocypris ferdinandi* nov. spec. Rechte Schale von innen. $\times 38$.

sowohl vorn wie hinten ziemlich breit. Vorn beträgt die größte Breite ungefähr $\frac{1}{5}$ der ganzen Länge. Auf der Innenlamelle findet sich eine feine Leiste, die dort, wo die Innenlamelle am breitesten ist, vom Innenrand in einer Entfernung verläuft, die $\frac{1}{3}$ dieser Breite darstellt. Sie geht am Vorderrand parallel zum Innenrand, nähert sich ihm am Ventralrand und hört am Übergang des Ventralrandes in den Hinterrand auf. Vorn endigt sie an der entsprechenden Stelle des Übergangs vom Vorderrand in den Dorsalrand. Die verschmolzene Zone umgibt den ganzen freien Schalenrand. Auf ihrem Außenrand sitzt der Saum auf, der etwas schmaler ($\frac{2}{3}$) als die verschmolzene Zone ist. In der verschmolzenen Zone endigen am ganzen freien Schalenrand in einigem Abstand vom Saum lange Kanäle, in welchen lange Borsten stecken. Die Öffnungen dieser Kanäle und somit die Borsten selbst liegen lateral. Auf der ganzen Schale verstreut sind Haare, welche am Rande gemeinsam mit den Haaren

hinter dem Saum diesen überragen, einzelne Haare scheinen bereits auf der verschmolzenen Zone zu stehen.

Rechte Schale des Weibchens: Sie erscheint noch gestreckter wie die linke, da sie vorn und hinten diese überragt. Dadurch wird auch die Einbuchtung des Ventralrandes am Übergang in den Hinterrand etwas tiefer. Im Gegensatz zur linken Schale ist an der rechten Schale der wohlausgebildete Saum, mit langen Wimperhaaren davor sehr weit proximal auf die Innenlamelle gerückt. Er nimmt nicht ganz die Stelle der Leiste an der linken Schale ein, ist, vielmehr weiter distal gelegen; sein Abstand vom Innenrand ist größer als der vom Vorderrand, hinten liegt er ungefähr mitten auf der Innenlamelle. Unter der Mundöffnung ist er etwas vorgezogen, so daß er den Schalenrand verdeckt und überragt. An der ventralen Einbuchtung ist er noch stärker ein-

Fig. 2.

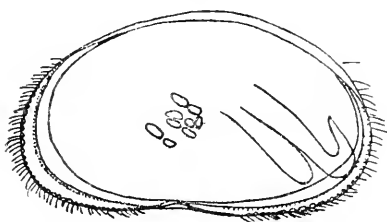
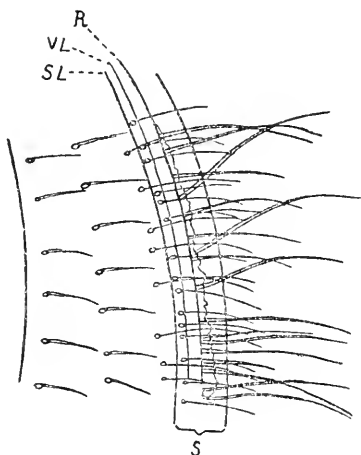


Fig. 3.

Fig. 2. *Cyprinotus hertwigi* nov. spec. Rechte Schale von innen. $\times 38$.Fig. 3. Rand der linken Schale. $\times 278$.

gebuchtet. Über dieser Stelle ist die Schale etwas unter den Schließmuskelanätzen seitlich stark zusammengedrückt. Die Kanäle in der verschmolzenen Zone erreichen an Länge nicht die halbe Breite dieser. Auch die Borsten dieser Kanäle münden lateral. Auf der ganzen Schale finden sich ziemlich deutliche, verstreut stehende Porenkanäle mit Borsten.

Von oben gesehen beträgt die Breite des Tieres mehr als $\frac{1}{3}$ der Länge. Beide Seiten verlaufen in ziemlich gleichmäßig gekrümmtem Bogen zum Vorder- und Hinterrand. Beide Enden sind zugespitzt.

Die Färbung ist an den pigmentierten Stellen grün.

Größe 2,1—2,4 mm.

Die Art entstammt einem Tümpel bei Strumitza vom 9. Mai 1918, gesammelt von Professor Doflein.

Ich benenne diese neue Species als erste europäische der Gattung

Candonocypris O. Sars, von der bisher nur vier Arten aus der äthiopischen und indo-australischen Region bekannt waren, nach S. M. Zar Ferdinand von Bulgarien, der sich um die naturwissenschaftliche Erforschung der Balkanländer große Verdienste erworben hat.

2. *Cyprinotus hertwigi* nov. spec.

Die Schale ist nierenförmig gestreckt, vorn und hinten ziemlich breit gerundet. Die größte Höhe der Schale liegt hinter der Mitte.

Linke Schale des Weibchens: Die Höhe ist etwas größer als die halbe Länge ($h:l = 4:7$). Der höchste Punkt liegt etwas hinter der Mitte. Der Dorsalrand bildet einen stumpfen Winkel mit stark abgerundeter Ecke, der hintere Schenkel fällt steiler ab als der vordere. Dieser verläuft anfangs gerade und geht mit einer leichten

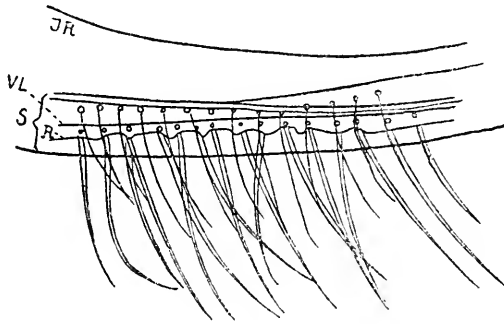


Fig. 4. Rand der rechten Schale. $\times 278$.

Biegung in den Vorderrand über, der hintere Schenkel geht mit gleichmäßiger Rundung ohne besondere Grenze in den Hinterrand über. Er setzt sich ebenfalls in gleichmäßiger Rundung in den Ventralrand fort. Dieser ist in der Mitte etwas eingebuchtet. Ein breiter Saum umzieht den ganzen freien Schalenrand und überragt am Vorderrand ungefähr mit seiner Hälfte den Schalenrand. Aus dem Raum zwischen Saum und Rand ragen Borsten hervor, die an Länge außen auf der Schale stehende Borsten, welche ebenfalls den Vorderrand überragen, nicht erreichen. Im basalen Teil erscheint der Saum etwas verdickt. Die Grenze dieser Verdickung hebt sich als auffallende zackige Linie im Profil distal vom Rande ab.

Rechte Schale des Weibchens. Die rechte Schale gleicht in ihrer allgemeinen Form der linken. Das Auffallendste daran sind die Zähne, mit welchen der Vorderrand und der Ventralrand vor und nach der ventralen Einbuchtung und der ganze Hinterrand besetzt sind. Am Hinterrand freilich verschwinden sie im Profil, da

dieser, wie am besten das Bild von oben zeigt, stark eingezogen ist. Die Abbildung 4 stellt den Übergang des gezähnten Teiles des Vorderandes in den ungezähnten dar. Lateral auf der Schale stehen dicht hinter den stark lichtbrechenden, zapfenförmigen Zähnen Borsten, die in auffallenden Poren eingefügt sind. Solche finden sich auf der ganzen Schale, und zwar sind sie besonders am Vorderrand deutlich in parallelen Reihen geordnet. Sehr auffallend sind die Poren, welche die Borsten hinter dem Saum tragen, bei der Betrachtung der Schale von der Innenseite. Ihre Reihe verläuft nicht parallel zur Saumlinie, überschneidet sie vielmehr am Übergang in den Ventralrand, so daß die Poren hinter die Saumlinie, in eine nur in der Ventralgegend vorhandene verschmolzene Zone zu liegen kommen.

Die Behaarung ist am ganzen freien Schalenrande ziemlich dicht, am Ventral- und Hinterrand dünner wie am Vorderrand. Die Haare sind lang und stark, auf der Schalenfläche jedoch kürzer.

Färbung: Die Pigmentierung der Schale war sehr verschieden stark. Da die andern Formen, besonders *Iliodromus olivaceus*, in der gleichen Konservierung ihre Farbe sehr gut behalten haben, möchte ich nicht der Art der Konservierung die Schuld daran geben. Vorder- und Hinterende schienen meist pigmentlos durchsichtig. Zwei braune, mehr oder weniger unterbrochene Binden liefen quer über die Schale, von einem Punkt über dem Auge und von einem über der Mündung des Ovars nach dem Ventralrande. Diese beiden Binden waren oft in quadratisch stehende Flecken aufgelöst, und manchmal war die Färbung nicht braun, sondern schön rosenrot. Bei einigen alten Tieren waren Färbung und Zeichnung durch einen dichten Bestand von Algen und braunem Schmutz völlig verdeckt.

Von oben gesehen ist die Breite etwas geringer als die halbe Länge ($l:b = 3:1,3$). Beide Seiten bilden flache Bogen. Die linke Schale überragt vorn die rechte etwas. Beide sind schwach zugespitzt und vor der Spitze kaum eingedrückt. Das Hinterende ist gerundet, und zwar ist der Schalenrand stark nach innen gezogen, so daß die Rundung im Profil den Schalenrand überragt.

Länge: 1,4—1,52 mm.

Auf die Ausbildung der Gliedmaßen, die wenig charakteristisch ist, soll hier nicht weiter eingegangen werden.

Vorkommen: Die von Professor Doflein und Dr. Nachtsheim gesammelten Tiere stammen aus einem Tümpel bei Strumitz (9. Mai 1918) und vom linken Wardarüfer oberhalb von Üsküb (12. Juni 1918), sowie aus einem Tümpel bei Üsküb (17. Juni 1918).

Ich widme diese interessante Form meinem verehrten Lehrer, Herrn Geheimrat R. v. Hertwig.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

86. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte. Abteilung für Zoologie und Paläozoologie.

Da die für August in Aussicht genommene Tagung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft nicht stattfinden konnte, hatte der Vorstand der Deutschen Zoologischen Gesellschaft seine Mitglieder an die Abteilung für Zoologie und Paläozoologie der vom 19.—25. September d. J. in Bad Nauheim tagenden Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte verwiesen (Zool. Anzeiger, Bd. 51, Nr. 6/7). Einführende waren die Herren Prof. Drevermann-Frankfurt, E. Korschelt-Marburg und zur Strassen-Frankfurt. Zu den bis zu Beginn der Versammlung angemeldeten 13 Vorträgen wurden je nach dem Inhalt die Abteilungen für Anatomie (16), Physiologie (17), Botanik (11), Geologie (9), Hygiene (29), Tierkultur (30), landwirtschaftliches Versuchswesen (6) und Augenheilkunde (24) eingeladen.

Angemeldete Vorträge.

- 1) K. Toldt-Wien jun., Über Hautzeichnung bei Säugetieren infolge des Haarwechsels. Einl. Abt. 16.
- 2) L. Lange-Tübingen, Über die Lex continuitatis. Einl. Abt. 6, 9, 10, 11, 13, 16, 17.
- 3) v. Bubnoff-Heidelberg, Variationsstatistische Methoden in der Paläontologie. Einl. Abt. 10, 11.
- 4) van Bemmelen-Groningen, Die Farbenzeichnung bei Tieren im Hinblick auf die Mimikryfrage. Einl. Abt. 11, 17.
- 5) J. Wilhelmi-Berlin, Die Bekämpfung der wirtschaftlichen und gesundheitlichen Schädlinge. Einl. Abt. 5, 6, 11, 29, 30.
- 6) J. Wilhelmi-Berlin, Über die Klimatheorie zum Problem der Kriebelmückenplage. Einl. Abt. 29, 30.
- 7) F. Alverdes-Halle, Vererbung von Abnormitäten nach Untersuchungen an Copepoden. Einl. Abt. 16, 17.
- 8) Frau Schmitt-Auracher-München, Ein Insekt beweist durch die Art seiner Farbenänderung seine totale Farbenblindheit. Einl. Abt. 17, 24.
- 9) Steinmann-Bonn, Lobenlinien bei Ammoniten. Einl. Abt. 10.
- 10) Nimfuehr-Wien, Das Problem des Segelflugs vom zoologischen, biologischen und paläontologischen Gesichtspunkt aus betrachtet. Einl. Abt. 10.
- 11) Derselbe, Die physikalischen und meteorologischen Grundlagen des Segelflugs. Einl. Abt. 2.
- 12) E. Martini-Hamburg, Über Ungeziefer und Krankheiten. Einl. Abt. 6, 29, 30.
- 13) E. Bresslau-Frankfurt, Experimentelles über Hüllenbildung bei Ciliaten. Demonstration hierzu gelegentlich eines Be-

suchs im Georg Speyer-Haus in Frankfurt, wozu Herr Geheimrat Prof. Kollé die Abt. 12 einladet.

1. Sitzung am 22. September 3 $\frac{1}{2}$ —7 Uhr.

Als Einführender eröffnet Prof. Korschelt die Sitzung unter Begrüßung der (im ganzen etwa 80 erschienenen) Teilnehmer und unter Hinweis auf die durch die schweren Zeitverhältnisse bedingte Unmöglichkeit des persönlichen Zusammenarbeitens der deutschen Zoologen, die sich seit der Freiburger Tagung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft im Frühjahr 1914 hier zum erstenmal wieder treffen. Er gibt der Hoffnung Ausdruck, daß sich diese Zusammenarbeit nunmehr öfter wird ermöglichen lassen, und daß sie in ihrem bescheidenen Teil mit dazu beitragen möge, unser armes Vaterland aus seiner tiefen Erniedrigung zu besseren Verhältnissen zurückzuführen.

Bei der danach von dem Einführenden vorgeschlagenen Wahl eines Vorsitzenden wird er selbst dazu bestimmt. Zu Schriftführern werden die Herren Professor Balser-Friedberg und Dr. Kuhl-Frankfurt gewählt. Den Anregungen aus der Versammlung folgend, macht der Vorsitzende zunächst den Vorschlag einer Ehrung eines der bekanntesten und erfolgreichsten lebenden Zoologen, Professor Richard Hertwig, der am nächsten Tage den 70. Geburtstag in seiner Vaterstadt Friedberg begeht. Der Vorschlag findet allgemeine freudige Zustimmung bei den Versammelten; nach einstimmigem Beschluß soll der Vorsitzende dem Gefeierten die herzlichen Glückwünsche der Abteilung überbringen, welcher Auftrag am nächsten Vormittag zur Ausführung gebracht wurde.

Ferner wird einstimmig beschlossen, nach dem Vorgang der Naturforscherversammlung an die Regierung des Reiches und der einzelnen deutschen Länder auch von seiten der Abteilung die dringende Aufforderung zu richten, die Rückgewinnung der Zoologischen Station Neapel mit allen Kräften fördern zu wollen. Der Vorsitzende wird beauftragt, die im Wortlaut festgestellte Beschlußfassung der Reichsregierung und derjenigen der einzelnen Länder zu übermitteln.

Weiter macht der Vorsitzende davon Mitteilung, daß unter Voraussetzung der Zustimmung der Abteilung nach einer mit dem Herrn Verleger des Zoologischen Anzeigers getroffenen Verabredung ein möglichst kurz gefaßter Bericht über die gehaltenen Vorträge im Zoologischen Anzeiger als dem Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft veröffentlicht werden soll, da die Vorträge der Abteilungen im Gegensatz zu früher leider nicht mehr in die von der Naturforscherversammlung herausgegebenen Berichte aufgenommen werden können. Auch dieser Vorschlag findet allgemeine Zustimmung besonders seitens der Vortragenden. Hiernach werden die folgenden Vorträge gehalten:

J. Wilhelmi (Berlin),
 Zum Ausbau der Bekämpfung gesundheitlicher und
 wirtschaftlicher Schädlinge.

Schädlingsbekämpfung ist nur im Rahmen der praktischen Biologie erfolgreich und einwandfrei durchführbar. Die gesamten Schädlingsfragen, Schädling, Objekt, Schadwirkung oder Methodik betreffend, weisen so viel Verknüpfung auf, daß eine Zusammenfassung des gesamten Schädlingswesens geboten erscheint. Zur Lösung der zahlreichen wissenschaftlichen Aufgaben bedarf es der Vermehrung und des Ausbaus der Forschungsstätten. In wirtschaftlicher und hygienischer Hinsicht ist eine Regelung des Schädlingswesens durch einen fachmännisch beratenen Reichskommissar bei dem Reichswirtschaftsministerium, sowie eine Zusammenfassung der Interessenten in einem Sonderausschuß des Reichswirtschaftsrates notwendig. Die Durchführung der Schädlingsbekämpfung kann in pflanzenwirtschaftlicher Hinsicht meist durch die Interessenten selbst ausgeführt werden; im übrigen muß sie in den Händen staatlich überwachter, bzw. konzessionierter Personen oder Gesellschaften liegen. Aufklärungswesen, d. h. Auskunftstellen, Flugblattwesen, Pressedienst usw. bedürfen neuer Organisation. Der Wert der Schädlingsbekämpfung liegt auf sozialhygienischem, volkswirtschaftlichem und ethischem Gebiet. Wirtschaftlich dürfte er mit einem Jahresgewinn von etwa 1 Milliarde Goldmark kaum überschätzt sein.

J. Wilhelmi (Berlin),
 Kriebelmückenplage und Klimatheorie.

Die andern Ortes (G. Fischer, Jena 1920) näher dargelegte Klimatheorie hat durch die geringen, in diesem (durch milden Winter und warmes Frühjahr ausgezeichneten) Jahr nur in geringem Maße erfolgten Verluste eine weitere Stützung erfahren. Da der Weg, das Problem der Kriebelmückenplage klimatologisch zu lösen, gangbar zu sein scheint, wird das gesamte Material im Meteorologischen Institut in Berlin bearbeitet werden, zumal dadurch zahlreiche Einzelfragen bz. Schlüpf- und Schwärmtemperaturen gelöst werden können.

F. Alverdes (Halle),
 Über die Vererbung von Abnormitäten. (Nach Untersuchungen an Copepoden.)

Die durch 4 Generationen gezüchtete Nachkommenschaft eines ♀ von *Cyclops viridis* wies mannigfaltige Abnormitäten bezüglich des 5. und 6. Fußpaares auf. Eine Vererbung derselben geschah in der für eine Zwischenrasse bekannten Weise. Vererbt wurde nicht ein bestimmter Mißbildungstyp, sondern eine labilere Art des Reagierens auf die während der Ontogenese sich Geltung verschaffenden (zunächst nicht näher ermittelten) äußeren und inneren Reize.

Die eine der Anomalien (eine überzählige Borste) trat immer

nur bei den sich am raschesten entwickelnden Individuen der verschiedenen Geschwisterschaften auf. (Ausführlich wird über das Ergebnis der Untersuchung in der Zeitschr. f. indukt. Abstam.- und Vbgsł. und im Biol. Zentralbl. berichtet werden.)

Diskussion: Korschelt, Alverdes.

Frau Schmitt-Auracher (München),

Ein Insekt beweist durch die Art seiner Farbenänderung
seine totale Farbenblindheit.

Heß hat zuerst die Tatsache festgestellt, daß die von ihm untersuchten Wirbellosen und Fische total farbenblind sind. Im Anschluß an diese Feststellung wird ein Insekt — *Bacillus rossii*, Stab- oder Gespenstheuschrecke — gezeigt, das durch die Art seiner Farbenänderungen seine totale Farbenblindheit beweist. Dieses Tier paßte sich nämlich auf verschiedenfarbigem, sowie auf farblosem Grund von verschiedenartiger Helligkeit genau entsprechend dem Helligkeitswert an, den die einzelne bunte, aber auch unbunte Farbe des Grundes für das total farbenblinde Auge hat. So nehmen z. B. Tiere auf hellem Grün und einem Grau, dessen Helligkeitswert jenem des gewählten Grün entspricht, absolut identische Färbungen an. Ebenso werden Tiere auf Grund von gesättigtem Rot auf Schwarz tief dunkelbraun mit einem Stich ins Rote. — Es wird ferner gezeigt, daß die einmal eingetretene Farbenänderung in gewissen Grenzen umkehrbar ist und die Mitteilung gemacht, daß das Resultat der bisher angestellten Ausschaltversuche die Tatsache einer totalen Farbenblindheit dieses Tieres bestätigt. Erneute Mitteilungen werden nach erfolgtem weiteren Ausbau der Versuche an besonders dazu geeigneten Insektenarten in Aussicht gestellt. Nach dem von Lichtbildern begleiteten Vortrag findet eine Demonstration der lebenden Objekte zur Erläuterung der mitgeteilten Tatsachen statt.

E. Bresslau (Frankfurt),

Experimentelles über Hüllenbildung bei Ciliaten.

Bringt man *Colpidium colpoda* in bestimmte Lösungen verschiedener Farbstoffe (Trypaflavin, Neutralrot, Methylenblau, Kresylblau, Viktoriablau usw.), so scheiden die Tiere sofort Hüllen aus, die sich supravital (eventuell metachromatisch) färben und je nach den Versuchsbedingungen bald die Gestalt von becherartigen Hüllen, bald von Röhren, bald von allseitig geschlossenen Cysten besitzen. Diese Hüllen erinnern weitgehend an die Gehäuse, Röhren und Cysten, die andre Ciliaten in der freien Natur bauen. Paramaecien scheiden auf die gleichen Farbstoffeize hin ihre Trichocysten aus.

Man kann aber auch mit zahlreichen andern Stoffen bei den Colpidien (und verschiedenen andern Ciliaten) Hüllenbildung hervorrufen; nur muß man, um die alsdann entstehenden farblosen Hüllen sichtbar zu machen, zu dem Medium in dem die Tiere leben, Tuschelösungen zusetzen. Dabei ergab sich das überraschende Resultat,

daß alle Stoffe, die man aus der Literatur über künstliche Parthenogenese als Erzeuger der sogenannten Befruchtungsmembran kennt, auch geeignet sind, die Colpidien zur Hüllenbildung zu veranlassen, also einmal cytolytisch wirkende Agenzien wie Chloroform, Benzol, Toluol, Kreosot, Amylen usw., ferner gallensaure Salze, Serum usw., sodann die Fettsäuren und endlich Koagulationsmittel wie Silber-salze und dergleichen. Unter den Anionen ist Jod ein vortrefflicher Hüllenbildner. Auch nach plötzlicher Erwärmung auf 35° erzeugen die Colpidien Hüllen (entsprechend den Versuchen Lillies an *Asterias Forbesi*). Die Beobachtungen eröffnen ein weites Feld zu neuen Versuchen; in theoretischer Hinsicht führen sie zu mancherlei neuen Perspektiven.

Diskussion: Schaxel, Heinzerling, Korschelt, Spek, Erhard, Bresslau.

Zu einer Vorführung der Objekte ladet der Vortragende auf Sonnabend, den 25. September ins Georg Speyer-Haus in Frankfurt ein.

K. Toldt jun. (Wien),

Über Hautzeichnung bei Säugetieren infolge des Haarkleidwechsels.

An der Innenseite der ausgespannten, rohen Haut kleiner und mittelgroßer Säugetiere finden sich mitunter auffallende, oft symmetrische Zeichnungen, die sich zumeist nicht mit der Fellzeichnung decken. Sie können auf dreierlei Art zustande kommen, entweder durch lokale Anhäufungen von Pigment in der Ober- oder in der Unterhaut oder durch das Durchschimmern von dicht beisammenstehenden Wurzeln von im Wachstum befindlichen, farbigen Haaren. Über das Vorkommen der ersten zwei Zeichnungsarten bei Affen hat der Vortragende auf der Wiener Tagung (1913) mit Berücksichtigung der Verhältnisse beim Menschen berichtet. Diesmal handelt es sich um die dritte Art, die »Mauszeichnung«, die zwar den Rohwarenkundigen bekannt ist, bisher aber nicht wissenschaftlich behandelt wurde. Sie beruht einerseits darauf, daß die Wurzeln farbiger Haare, solange diese wachsen, auch selbst gefärbt sind, während sie, sobald die Haare ausgewachsen sind, meistens farblos aussehen. Da ferner der Haarkleidwechsel bei den meisten Säugetieren nicht gleichzeitig am ganzen Körper, sondern an einzelnen Stellen früher als an andern vor sich geht, erscheinen bei dunkelhaarigen Tieren die Hautstellen, an welchen die Haare im Wachstum begriffen sind, dunkel, während jene mit ausgewachsenen Haaren licht sind. Durch die derart hervorgerufenen Hautzeichnungen läßt sich der Verlauf der Frühjahrs- und Herbstmauser gut verfolgen. Dieser ist, was noch ganz ungenügend bekannt ist, bei den einzelnen Arten sehr verschieden, innerhalb der Art aber häufig gesetzmäßig. Derartige Untersuchungen erscheinen vom systematischen, biologischen und vererbungsgeschichtlichen Standpunkt aus von Interesse und

geben auch zu Betrachtungen über das Zustandekommen der Fellzeichnung, über die allgemeinen Wachstumsverhältnisse der Säugetierhaut und dergleichen Anlaß. Im weiteren führen sie zum Vergleich mit der ebenfalls symmetrisch und artlich verschieden verlaufenden Vogelfauna u. a. m. Ein ausführlicher Bericht wird demnächst in den Verhandlungen der zöolog. botan. Gesellschaft in Wien, Bericht der Sektion für Zoologie, erscheinen (vgl. auch Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Klasse, Nr. 23, 1919). Der Vortragende erläutert seine Darlegungen durch das Vorzeigen zahlreicher Felle.

2. Sitzung am 23. September, 3—5 Uhr.

Zum Vorsitzenden wird Prof. zur Strassen-Frankfurt gewählt. Er eröffnet die Sitzung mit einer von lebhaftem Beifall der zahlreich Versammelten begleiteten Begrüßung und nochmaligen Beglückwünschung des zur Sitzung erschienenen Jubilars Geheimrats R. v. Hertwig, der in warmen, auch der unglücklichen Zeitverhältnisse gedenkenden Worten den Versammelten seinen Dank zum Ausdruck bringt. Darauf folgt der Vortrag:

S. von Bubnoff (Heidelberg),

Über variationsstatistische Methoden in der Paläontologie.

Die Variationsstatistik ist geeignet, einige Willkürlichkeiten in der paläontologischen Artbegrenzung zu beseitigen. Die spezifische Bewertung des Materials nach der Häufigkeit, also die Aufstellung der bekannten Zufallskurve, die Ausrechnung des Mittelwertes und des als Maß der Variabilität sehr wichtigen Standards ist auch an größerem paläontologischen Material möglich und nützlich. Doch liefert die Kurve zunächst nur ein negatives Resultat, nämlich den Nachweis, daß das betreffende Merkmal für sich zu einer spezifischen Trennung ungeeignet ist. Da die Kontrolle durch das Vererbungsexperiment dem Paläontologen versagt ist, erblickt der Referent einen Ersatz dafür in Berechnungen der Korrelation von verschiedenen Merkmalen. An einer Reihe von Beispielen versucht er nachzuweisen, daß Korrelationen, welche bei nahestehenden Arten und in der Ontogenie deutlich hervortreten, innerhalb einer Art, bei einzelnen Individuen nicht nachzuweisen sind. Innerhalb einer Art variiert jedes Merkmal für sich, unabhängig von den andern. Man kann daraus den Schluß ziehen, daß korrelative Änderungen nur dann eintreten, wenn sich ein Merkmal dauernd, genotypisch verändert hat; zufällige Varianten brauchen dagegen auf andre Merkmale nicht einzuwirken. Dieser Leitsatz ist für spezifische Unterscheidungen von Bedeutung, da er im Zusammenhang mit den Variationskurven eine mehr objektive Einteilung des Materials gestattet.

Im Anschluß an eine Arbeit von Klähn erläutert der Referent den Gegensatz zwischen Wachstumskorrelation und korrelativer Va-

riation und weist darauf hin, daß es in der Paläontologie stets angebracht ist, mit Verhältniszahlen, und nicht mit direkten Messungsergebnissen zu operieren, um Trugschlüsse zu vermeiden.

Eine ausführliche Erörterung der Methoden erscheint demnächst in den Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg (Neue Folge, Bd. XIV).

Diskussion: R. Hertwig, zur Strassen, v. Bubnoff.

J. F. van Bemmelen,

Die Farbenzeichnung bei Tieren.

J. F. van Bemmelen untersuchte sogenannte mimetische Schmetterlinge und kam zu dem Schluß, daß, wenn man dieselben im Lichte der von ihm erforschten allgemeinen Regeln für die Farbenzeichnung betrachtet, diese letztere sich nicht als sekundär umgeändert, sondern als primitiv geblieben herausstellt. Dasselbe gilt für ihre Farbennuancen und ihre Gestalt. Bates war also im Irrtum, als er annahm, daß die Heliconiden — und Neotropiden — nachahmenden Species des Pieridengenus *Dismorphia* sich weit von dem ursprünglichen Muster dieses Genus, das er in den einförmig weißgefärbten nichtmimetischen Arten zu finden glaubte, entfernt hätten. Durch die Annahme, daß gerade die mimetischen Arten am wenigsten vom primitiven Rhopaloceren- oder selbst Lepidopterentypus abgewichen sind, wird die Mimikryerscheinung ihres mystischen Charakters entkleidet und der Einfluß der natürlichen Auslese auf die Erhaltung ursprünglicher, auf natürlichem Wege entstandener Ähnlichkeiten zurückgeführt. Zu demselben Resultat wie für die Dismorphien kam van Bemmelen bei der vergleichenden Untersuchung der berühmten *Papilio merope (dardanus)* mit ihren zahlreichen, verschiedenen Danaiden nachahmenden Weibchenformen. Nicht das Männchen, sondern gerade im Gegenteil die mimetischen Weibchen tragen verschiedene, aber alle auch bei andern Papilioniden sich zeigende, Umänderungen eines primitiven Rhopalocerenmusters zur Schau.

Diskussion: Bresslau, R. Hertwig, zur Strassen, van Bemmelen.

Damit ist die Tagesordnung erledigt. Der Vorsitzende schließt die Sitzung mit dem Ausdruck des Dankes für die Mühewaltung der Schriftführer und Dankes- sowie Abschiedsworten an die Teilnehmer.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

LII. Band.

10. Dezember 1920.

Nr. 3/4.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Bartels und Dennler, Über die äußere Augenmuskulatur des Uhu. (Mit 3 Figuren.) S. 49.
2. Baumann, Mitteilungen zum feineren Bau der Tardigraden. (Mit 3 Figuren.) S. 56.
3. Holtzinger-Tenever, *Zammitis tripostocularis* spec. nov. S. 66.
4. Harms, Bauchnervenstrang und Spindelmuskel von *Physosoma* in Anpassung an die Formveränderungen dieses Tieres. (Mit 8 Figuren.) S. 67.
5. Schuurmans, *Myxidium macrocapsulatum*

Anerb. aus den Nieren des *Leuciscus erythrophthalmus* L. S. 76.

6. Hesse, Tierverschleppungen. S. 79.
7. Wille, Beiträge zur Kenntnis der Respirationsorgane an Tachinenpuppen. (Mit 10 Figuren.) S. 82.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.
Deutsche Zoologische Gesellschaft. S. 95.

III. Personal-Nachrichten. S. 96.

Berichtigung: S. 96.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über die äußere Augenmuskulatur des Uhu.

Von Prof. Dr. M. Bartels und Dr. G. Dennler.

(Mit 3 Figuren.)

(Aus dem Neurologischen Institut der Universität Frankfurt a. M.)

Eingeg. 25. Juli 1919.

Bei Beobachtung der Augenbewegungen der Tiere fiel es dem einen von uns (Bartels) schon vor Jahren auf, daß die Eulen keinerlei, weder optische noch vestibuläre Augenbewegungen machen. Bei Durchsicht von Schnittserien durch das Gehirn von Eulen fand Dennler jedoch die Augenmuskelkerne (3, 4 und 6) deutlich ausgebildet. Dieser Widerspruch veranlaßte uns zu einer genauen Untersuchung der gesamten äußeren Augenmuskulatur eines Uhu (*Bubo bubo* L.). Soweit die Frage in der Literatur überhaupt angeschnitten ist, beschränken sich die Angaben auf die Erklärung, daß die Augenmuskeln der Eulen außerordentlich schwach sind. Sömmering sagt: »Musculi autem recti et obliqui, admodum parvi, neque enim in vivis strigibus ullum bulbi motum observare neque in mortuis efficere potui (12, S. 50)«. Franz fügt hinzu, daß die Muskeln des Eulen-

auges zwar außerordentlich schwach sind, aber in ihrer Anordnung und im Verlaufe nichts Abnormes zeigen (4, S. 350). Daß sie aber eine ganz besondere, von den andern Vögeln gänzlich abweichende Gestaltung namentlich in bezug auf ihre Ansätze aufweisen, darüber haben wir in der Literatur nichts finden können. Wir halten es daher für zweckmäßig, das Resultat unsrer Untersuchung zu veröffentlichen. Zur Untersuchung stand zur Verfügung ein ausgewachsener Uhu von 63 cm Länge aus dem hiesigen Zoologischen Garten. Präpariert wurde das rechte Auge.

Die äußerlich sichtbaren Teile des Uhu Auges.

Das Auge sitzt fest in der knöchernen Kapsel. Es gelingt künstlich weder eine Horizontal- noch Vertikal-, noch Rollbewegung¹. Die Lidspalte ist 30 mm breit, stark abgerundet und liegt horizontal. Das obere Augenlid kann über $\frac{2}{3}$ der Cornea abwärts, das untere Lid über die ganze Cornea aufwärts gezogen werden². Beide Lidränder weisen einen senkrecht zur Cornea stehenden freien, schwarz pigmentierten, nicht spiegelnden Saum auf, der am Oberlid $2\frac{1}{2}$ mm, am Unterlid 2 mm breit ist. An ihn schließt sich nach innen ein 2— $2\frac{1}{2}$ mm breiter, bräunlich pigmentierter spiegelnder Streifen (Conjunctiva) an. Die Nickhaut zeigt nicht die gewöhnliche Lage im medialen Augenwinkel, aus dem sie mit vertikal stehendem Rand lateralwärts sich vorschiebt, sondern sie läuft (um die in der Ophthalmologie übliche, kurze Uhrzeigerbenennung zu gebrauchen) von 10^h lateral nach 4^h medial, nähert sich also mehr der Horizontalen, wie der Vertikalen. Sie setzt hart am Limbus corneae an und geht nach hinten in Bindegewebe über, welches fest mit der Knochenschale verwachsen ist. Die Nickhaut kann nach unten außen über die ganze Cornea gezogen werden; das obere Augenlid geht dabei bis zur Horizontalen mit.

Die äußeren Augenmuskeln.

Präpariert man nach Abziehen der Haut von oben her die fibrösen, mit dem Oberlid zusammenhängenden Schichten ab, so erscheint ein nach dem Limbus sowohl wie nach der hinteren Scleral-

¹ Drei von Herrn Geheimrat zur Strassen zur Verfügung gestellte Schädel von *Bubo bubo* L. aus dem Senckenberg-Museum Frankfurt liefern einen weiteren Beweis für die Unmöglichkeit irgendeiner Augenbewegung. Die hintere Kante des verknöcherten Scleroticalrings sitzt dorsal und lateral fest und unbeweglich an der knöchernen Orbita.

² Beobachtungen am lebenden Uhu zeigen, daß beim Lidschluß das obere Augenlid erst abwärts gezogen wird, das untere kommt ihm entgegen. Nach der Vereinigung sieht man dann die Lidränder sich aufwärts bewegen und nun ziemlich weit oben in Ruhestellung verharren.

kante³ fächerförmig sich ausbreitender dünner Muskel. Seine Breite beträgt in der Mitte 9 mm. Er entspringt mit 17 mm breitem Ursprung an dem dorsalen knöchernen Orbitalrand und setzt am oberen Augenlid in gleicher Breite teilweise sehnig an: *Musc. levator palpebrae sup.* Mit der Sehne des *Musc. rect. sup.* steht er in keinerlei Verbindung.

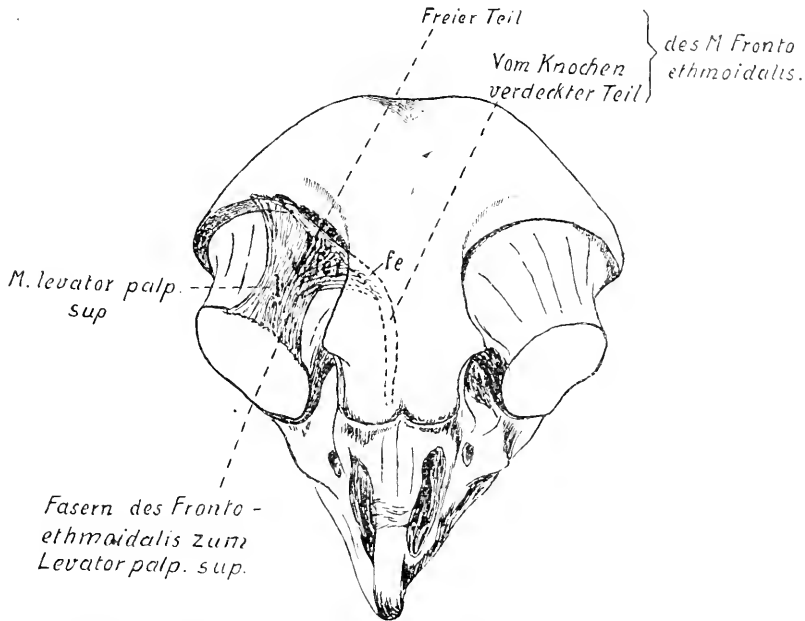


Fig. 1. *Musc. fronto-ethmoidalis* und *Musc. levator palpebrae* in das Schädelskelet eines Uhu eingezeichnet. (Ansicht von oben.)

Abkürzungen der Textfiguren.

fe, *Musc. fronto-ethmoidalis*; *fel*, Fasern des *Musc. fronto-ethmoidalis* zum *Musc. levator palpebr. super.*; *fo*, Foramen opticum; *H*, Hadersche Drüse; *HIS*, Hintere Scleralkante; *l*, *Musc. levator palpebrae super.*; *LC*, Limbus Corneae; *oi*, *Musc. obliquus inferior*; *os*, *Musc. obliquus superior*; *p*, *Musc. pyramidalis membranae nicticantis*; *p₁*, Sehne des *Musc. pyramidalis membr. nict.*; *re*, *Musc. rectus externus*; *ri*, *Musc. rectus internus*; *rs*, *Musc. rectus superior*; *ru*, *Musc. rectus inferior*; *q*, *Musc. quadratus membranae nicticantis*; *W*, Widerlager für die Sehne des *Musc. pyramidalis membr. nictic.*

Die Muskeln sind unmittelbar an der Ursprungsstelle von der knöchernen Orbita abgelöst. Diese Ablösungsstellen sind auf den Figuren punktiert eingezeichnet.

7 mm medial vom lateralen Rand des Levatorursprungs, also wenig lateral vom Vertikalmeridian des Bulbus, entspringt am vorderen

³ Als hintere Scleralkante bezeichnen wir den Übergang der Sclera vom cylindrischen Abschnitt (dem Sclerotalring) des Teleskopauges auf die hintere Bulbusfläche, den Bulbusgrund.

Orbitalrand (Os frontale) ein schmaler schnurförmiger Muskel, welcher nach kurzem, freiem Verlauf unter der nasal vorspringenden knöchernen Orbita verschwindet. Nach deren Abtragung läßt sich der Muskel bis 8 mm hinter den Hornansatz des Schnabels verfolgen. Er verläuft in seinem nasalen Endteil zwischen Periost und Schleimhaut des oberen Daches einer Ethmoidalzelle und endet dort im Periost. Beim Eintritt in die Ethmoidalzelle kreuzt er einen Nerven (Ram. ethmoid. Ram. ophthalm. des N. V.?). Er ist durchweg fleischig. Seine Gesamtlänge beträgt 40 mm, seine größte Breite 4,5, die Durchschnittsbreite etwa 3 mm. Von seiner lateralen Hälfte verlaufen bindegewebige Züge zum Musc. levator palp. sup., so daß beim Zug am Muskel der Levator mitbewegt wurde. Entsprechend Ursprung (Os frontale) und Ende (Mesethmoid) sei er vorläufig M. fronto-ethmoidalis genannt.

Die sorgfältige Freipräparierung des Bulbusgrundes ergibt folgendes Bild: Etwas medial und ventral vom Mittelpunkt der ziemlich scheibenförmigen Rückfläche des Teleskopauges finden wir das Foramen opticum. Der eintretende Nv. opticus nimmt einen stark schräg lateralwärts gerichteten Verlauf, so daß er erst lateral und ventral vom gedachten Mittelpunkt durch die Sclera hindurchtritt. Um das Foramen opticum herum entspringen die vier geraden Augenmuskeln. Der Ursprung des Musc. rect. internus bildet ein vom Foramen opticum dorso-medial verlaufendes schmales Oval. Der Muskel selber wird,

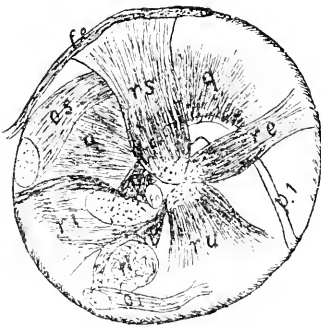


Fig. 2. Augenmuskeln auf der hinteren Bulbusfläche.

je weiter er sich vom Foramen optic. entfernt, um so breiter, und zwar verbreitert er sich durch Ausbuchtung des dorsalen Muskelrandes. Der fleischige Teil des Muskels hört bogenförmig 3–4 mm vor der hinteren Scleralkante auf. Die sehnige Fortsetzung entspringt bulbuswärts vom Muskel und dehnt sich lateral und ventro-lateral bis zur Scleralkante, ohne sie zu überschreiten, aus. Seine größte Breite kurz vor dem Ansatz an der Sclera beträgt 14,5 mm, die Dicke des fleischigen Teils 4,1 mm.

Der Musc. rect. superior entspringt dorso-lateral vom Foramen opt. Der Ursprung am Knochen ist queroval. Der Muskel verbreitert sich zunächst auf 9 mm und wird dann etwa auf der Hälfte seines Gesamtverlaufs auf 7,6 mm eingeschnürt. Hinter dieser Einschnürung wird er sehnig und breitet sich fächerförmig nach der

Scleralkante zu aus. Der Ansatz am Bulbusgrund erfolgt noch unmittelbar vor der Scleralkante. Daß er in keinerlei Verbindung mit dem *M. levator palp.-sup.* tritt, ist bereits erwähnt.

Der kleinste von den vier Recti ist der *Musc. rectus externus*. Sein Ursprung an der knöchernen Orbita ist zwischen die Ursprungsstätten des *Rect. sup.* und *inf.* als kleines, mit der Spitze nach dem Foramen opt. zeigendes Dreieck eingeklemmt. Auch er ist in seiner medialen Hälfte fleischig, erreicht in diesem Teil eine Breite von 5,5 und eine Dicke von 35 mm, zeigt dann eine kleine Einschnürung und wird danach ebenfalls sehnig. Die Sehne breitet sich fächerförmig aus und endet schon 2 mm vor der Scleralkante.

Der *Musc. rect. inferior* entspringt als Queroval lateral von der basalen Hälfte des Foramen opt. Auch er ist in seiner Ursprungshälfte fleischig und in der Ansatzhälfte sehnig. Nach der Peripherie zu breitet er sich fächerförmig bis zu 17 mm aus. Er ist danach der breiteste, gleichzeitig aber auch der kürzeste, indem er schon etwa 6 mm vor der ventralen Scleralkante endet.

Die beiden *Musc. obliqui* entspringen an der medialen hinteren Orbitalwand, verlaufen der Scleralkante parallel lateralwärts, um etwa in der Medianlinie des Bulbus auf dem Bulbusgrund anzusetzen. Der *Musc. obliquus sup.* nimmt in Höhe des dorsalen Randes der Sehne des *M. rect. int.* an der knöchernen Orbita seinen Ursprung, verläuft erst mit seinem dorsalen Rand unmittelbar an der Scleralkante und biegt dann etwas ventralwärts ab, um nach $\frac{3}{4}$ seines Verlaufs in eine etwas schmalere Sehne überzugehen, die unter dem *Musc. rect. sup.* verschwindet und hier an der Sclera ansetzt. Größte Breite 5,6, Dicke 3,2 mm.

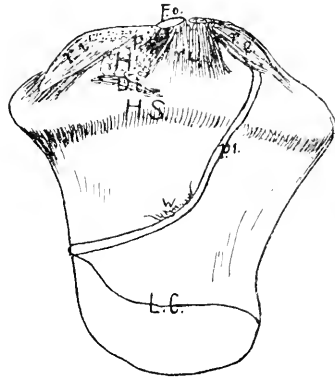


Fig. 3. Ventralfläche des Bulbus.

Der *Musc. obliquus inferior* ist von allen äußeren Augenmuskeln der schwächste. Er entspringt ventral vom Basalrand der Sehne des *Rect. internus*, unmittelbar hinter der Scleralkante an der knöchernen Orbita, zieht in einem Abstand von 2 mm parallel zur Scleralkante ventro-lateral, wird nach $\frac{4}{5}$ seines Verlaufs sehnig und biegt hier in leichtem Bogen nach der Mitte des Bulbusgrundes zu, um ventral von der medialen Hälfte des *Rect. inf.* an der Sclera zu inserieren. Länge 18,2, Breite 2,4, Dicke 1,8 mm. Zwischen dem

Rect. int., Rect. inf. und Obliqu. inf. liegt die stark entwickelte Hardersche Drüse.

Zwischen der Harderschen Drüse und dem medialen Rande des Foramen opt. entspringt unter dem M. rect. int., teilweise auch noch von der Harderschen Drüse bedeckt, vom Bulbus ein stark bauchiger Muskel mit breiter, abgerundeter, ventro-medial gerichteter Basis. Er läuft medial am Foramen opt. vorbei, um sich zwischen Bulbus und Rect. sup. lateralwärts zu wenden. Dadurch, daß er stets schmaler wird, nimmt er die Form einer Pyramide an und wird deshalb *Musc. pyramidalis* (*membr. nicticantis*) genannt. Unter dem Rect. sup. geht der Pyramidalis in eine 1,5 mm breite, bandförmige Sehne über, welche sich lateral im Bogen um den Opticuseintritt wendet und unter dem Rect. ext. hindurch ventralwärts verläuft. Die Sehne überschreitet genau ventral vom Opticuseintritt die Scleralkante und verläuft nun auf der Ventralseite des Bulbus wenig schräg nach innen vorn. Eine kleine kantige, 7 mm lange und 1,6 mm hohe, harte Erhebung der Sclera, die in der Mitte der Ventralfläche des Bulbus von hinten außen nach vorn innen verläuft, bietet der Sehne ein Widerlager, das ein mediales Ausgleiten verhindert. Dahinter biegt die Sehne stark medianwärts um, überschreitet den Sclero-Cornealrand und heftet sich in der medio-ventralen Randzone der Nickhaut an. Beim Zug an der Sehne wurde die Nickhaut abwärts gezogen.

Der erstbeschriebene Teil der Sehne liegt bis zum Dorsalrand des Rect. ext. in einer aponeurotischen Schleife, die von dem *Musc. quadratus membr. nict.* gebildet wird. Die Fasern dieses Muskels strahlen radiär nach außen und inserieren 3–4 mm vor der Scleralkante am Bulbus. Sie erstrecken sich über den ganzen dorsalen Halbkreis der hinteren Bulbusfläche. Die dorsalen Teile des Rect. ext. und int. und der ganze Rect. sup. überdecken den Muskel.

Zusammenfassung.

Alle acht von der Anatomie des VogelAuges her bekannten eigentlichen Augenmuskeln sind vorhanden. Die kräftige Ausbildung der beiden Nickhautmuskeln (*M. quadratus* und *pyramidalis membr. nict.*) erscheint uns durch die ihnen obliegende Funktion (Abwärtsziehen des dritten Augenlides) geklärt. Angesichts der Tatsache, daß weder am lebenden Uhu eine Augenbewegung beobachtet, noch post exitum der Bulbus innerhalb der Orbita in irgendeiner Richtung verschoben werden konnte, muß eine Erklärung über die Bedeutung der übrigen 6 Augenmuskeln der biologisch-physiologischen Untersuchung überlassen werden. Es sei hier nur festgestellt, daß erstens alle 6 Muskeln vorhanden sind und aus je einem fleischigen Ursprung an der knö-

chernem Orbita und einem sehnigen Ansatz am Bulbus bestehen, daß zweitens von den Obliqui der Inferior, von den Recti der Externus am schwächsten ausgebildet sind, daß drittens die 4 Recti die hintere Scleralkante des Teleskopauges nicht überschreiten, sondern noch auf dem Bulbusgrund unmittelbar vor der Scleralkante ansetzen, und daß endlich viertens der M. rect. sup. nicht mit dem M. levator palp. sup. in Verbindung tritt.

Eine eigenartige Stellung nimmt der Musc. fronto-ethmoidalis ein, indem er an zwei unbeweglichen Knochenteilen inseriert. Seine zum Musc. levator palp. sup. verlaufenden bindegewebigen Züge bieten eine Unterlage für die Deutung der Funktion. Ob der Muskel mit dem von Merrem beim Adler entdeckten »Augenbrauenmuskel« (zit. Gadow. S. 445) homologisiert werden kann, erscheint sehr fraglich. Sonst fanden wir in der Literatur keinen Hinweis auf einen derartigen Muskel.

Literatur.

- 1) Bartels, M., Über willkürliche und unwillkürliche Augenbewegungen. Klin. Monatsschr. f. Augenheilk. Bd 53. 1914.
- 2) Bütschli, O., Vorlesungen über vergleichende Anatomie. 1. Lief. Leipzig 1910.
- 3) Franz, V., Das Vogelauge. Zoologische Jahrb. Abt. für Anatomie und Ontogenie. Bd 28. 1909.
- 4) ——— Bau des Eulenauges und Theorie des Teleskopauges. Biolog. Centralbl. Bd. 27. 1907.
- 5) ——— Versuch einer biologischen Würdigung des Vogelauges. Verhdlg. der Deutsch. Zoolog. Gesellschaft. 1909.
- 6) Fürbringer, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel. 2 Bde. Amsterdam 1888.
- 7) Gadow, H., Vögel. In Bronns Klassen und Ordn. des Tierreichs. 6. Bd. 4. Abt. Leipzig 1888.
- 8) Hoffmann, B., Die Tränenwege der Vögel und Reptilien. Zeitschr. für Naturwissenschaft. Hsgbn. v. Naturwissenschaftlichen Verein f. Sachsen und Thüringen in Halle. Bd. 55. S. 375—410, 443—475. Berlin 1888.
- 9) Leuckart, R., Organologie des Auges in Gräfe-Sämischs Handbuch d. Ophthalmologie. Leipzig 1876.
- 10) Müller, Joh., Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes des Menschen und der Tiere nebst einem Versuch über die Bewegungen der Augen und über den menschlichen Blick. Leipzig 1823.
- 11) Pütter, A., Organologie des Auges in Gräfe-Sämischs Handbuch d. Ophthalmologie.
- 12) Sömmering, D. W., De oculorum hominis animaliumque sectione horizontali commentatio. Göttingen 1818.
- 13) Wiedersheim, R., Vergl. Anatomie der Wirbeltiere. Jena 1910.

2. Mitteilungen zum feineren Bau der Tardigraden.

Von Dr. H. Baumann.

(Mit 5 Figuren.)

(Assistent am Zoologischen Institut in Marburg.)

Eingeg. 25. August 1919.

Die vorliegende Arbeit geht in ihrer Entstehung auf den Plan zurück, die Gruppe der Tardigraden nach denselben Gesichtspunkten, die Martini bei der Untersuchung von *Hydatina senta* und *Oxyuris curvula* aufstellte, durchzuarbeiten, d. h. im Zusammenhang mit der beschreibenden und vergleichenden Anatomie der verschiedenen Familien und Arten der Tardigraden, die Anordnung der einzelnen Zellen und die Zellenzahl, die zur Bildung jedes Organs gebraucht wird, zu beachten. Mancherlei später zu erwähnende Anzeichen wiesen darauf hin, daß auch bei dieser Tiergruppe, wie bei andern exzessiv entwickelten, Zellkonstanz herrsche. Da es aus Gründen, die nichts mit der Untersuchung zu tun haben, ebensowenig möglich sein wird, diesen Plan, wie die in Aussicht genommenen Beobachtungen über Anabiose und Lebensdauer der Tardigraden (vgl. Sitz.-Ber. der Ges. zur Bef. der ges. Naturwiss. Marburg, 1919 u. Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. vgl. Physiol. 1920) weiter durchzuführen, bleibt nun nichts übrig, als das, was sich bis jetzt ergeben hat, sowie gelegentliche biologische und technische Beobachtungen als Bruchstück zu veröffentlichen, in der Hoffnung, daß dadurch das Augenmerk des einen oder andern von neuem auf diese interessante kleine Tiergruppe gelenkt werde.

Das Material umfaßte die Familien *Macrobiotus*, *Hypsibius* (Thulin), *Echiniscus* und *Milnesium*. Alle vier Familien waren durch je eine Species vertreten: *Macrobiotus hufelandii* (S. Schultze), *Hypsibius oberhäuseri* (Doyère), *Echiniscus granulatus* (Doyère), *Milnesium tardigradum* (Doyère). Diese vier Arten kamen, häufig zusammen, auf *Tortula muralis* (Fam. Pottiaceae) (nach der Bestimmung, die Herr O. Crüger in Marburg freundlicherweise machte, wofür ich ihm auch hier danke) vor, welches Moos in den Ritzen der Sandsteinquader der Umfassungsmauern am Marburger Schloß wächst; und zwar fand ich die Tiere nur auf der Südwestseite, hauptsächlich in Moosstückchen, die verhältnismäßig flach waren und wenig Erde unter sich bargen; die Tiere fanden sich das ganze Jahr über in gleicher Anzahl. In den Frühjahrsmonaten war aber die Zahl der Männchen von *M. hufelandii* erhöht; ob dasselbe auch für die andern Arten zutrifft, konnte ich nicht feststellen. Es gelang nicht, die Tiere in Gefangenschaft weiterzuzüchten, wohl weil die notwendige Beziehung zum Substrat, auf dem sie leben, zu den Sandsteinquaden

und die bestimmte Besonnung, Durchwärmung und Feuchtigkeit künstlich nicht nachgeahmt werden können. So war die Untersuchung stets von frischem Material abhängig.

Die Tiere wurden versuchsweise in verschiedenen Flüssigkeiten konserviert; Flemmings Gemisch schwärzt bei dem großen Fettreichtum der Tiere die Objekte derart, daß sie zur Färbung unbrauchbar werden. Günstig erwiesen sich Sublimatgemische, besonders solche mit Salpetersäure. Unter ihnen war entschieden am besten das Henningsche Gemisch; leider ist es aber nicht zuverlässig, indem unter Umständen, offenbar durch chemische Umsetzungen innerhalb des Gemisches, die Färbbarkeit der Objekte vollkommen vernichtet wird. Einen Grund dafür konnte ich nicht finden. Die Salpetersäure scheint notwendig, um die Cuticula durchlässig zu machen. Eine besondere Widerstandsfähigkeit weisen Hülle und Cuticula der Echinisciden auf; jedenfalls gelang mir bei diesen Tieren keine brauchbare Konservierung.

Nach der Konservierung und entsprechenden Nachbehandlung wurden die Objekte nach der Hoffmannschen Methode in Nelkenöl-Kollodium überführt und geschnitten. Mühelos ließen sich auf diese Art Serien von 5μ ab schneiden. Die Schnitte wurden dann mit Hämatoxylin Delafield, Hämalaun (nach Lee und Mayer) und Eosin, oder mit Eisenhämatoxylin gefärbt. Nur für die Untersuchung der Muskulatur waren die Objekte vorgefärbt, und zwar vorvergoldet worden, nach der Methode, die Martini für die Rotatorienuntersuchung empfiehlt. Die von Martini angegebenen Zeiten wurden unmittelbar übernommen. Kernfärbung ergab sich dabei allerdings nicht. Die Färbung der contractilen Substanz war aber außerordentlich schön und übersichtlich und erleichterte die Rekonstruktion wesentlich.

Bei Einwirkung zweier Chemikalien ergab sich eine eigentümliche Farbreaktion: In reiner Sublimatlösung wurde *Macrobiotus* zinnoberrot; die Farbe ließ sich durch Wasser und Jod nicht entfernen und schwand erst im aufsteigenden Alkohol. Ferner: bringt man *Milnesium* in Kalilauge, so verfärbt sich der ganze Körper sehr rasch blau mit schwachem rötlichen Einschlag; der Farbstoff verläßt in Wolken den Körper des Tieres, verschwindet aber dann in wenigen Minuten, vielleicht wegen des Überschusses. Diesem chemischen Verhalten konnte ich leider nicht mehr weiter nachgehen.

Die Spermatozoen. In den Arbeiten über landlebende Tardigraden von Greeff und Plate werden als Spermatozoen zweigeißelige Zellen bezeichnet, die sich in Menge in den Gonaden männlicher

Tiere finden. Das war auffällig, nicht nur wegen des bei höheren Tieren ungewöhnlichen Vorkommens zweier verschiedenen langer Geißeln, sondern noch mehr wegen der ganz anders geformten Spermatozoen der wasserlebenden Form *M. macronyx*, die nach ihrem Habitus und ihrer Anatomie fast vollständige Übereinstimmung mit den moosbewohnenden Macrobioten zeigt. Henneke beschreibt die Spermatozoen von *M. macronyx* als etwa $90\ \mu$ lange, sehr schmale, nach dem Flagellatentypus gebaute Zellen, an denen deutlich ein etwa $12\ \mu$ langer Kopf- und ein sehr viel längerer Schwanzteil zu unterscheiden sind. Basse und Lance geben von den Spermatozoen von *M. hufelandii* — ohne Abbildung — eine ganz allgemeine Beschreibung, die etwa für jedes typische Spermatozoon paßt. Übrigens will Basse auch ein Mittelstück gesehen haben, was Henneke für *M. macronyx* in Abrede stellt.

Nachdem ich lange Zeit bei *M. hufelandii* auch stets nur die von Greeff und Plate beschriebenen Spermatozoen auffinden konnte, gelang es mir im letzten April, in einem Zupfpräparat in physiologischer Kochsalzlösung auch lange fadenförmige Gebilde in lebhafter, schlängelnder Bewegung zu sehen. Die Konservierung mit Osmiumsäure und Färbung mit Heidenhains Hämatoxylin ergab die Bilder der Figur 1b. Deutlich läßt sich hier ein dunkler, spitz zulaufender Abschnitt und ein heller, etwas längerer unterscheiden. Nach den Hennekeschen Befunden sind diese Gebilde wohl auch als Spermatozoen anzusehen. Allerdings sind sie im ganzen nur $30\ \mu$ lang, wovon aber etwa $12\ \mu$ auf das dunkler gefärbte Stück, vermutlich den Kopf, entfallen. Es muß also angenommen werden, daß diese fadenförmigen Gebilde noch keine endgültig ausgebildeten Spermatozoen seien, sondern diese erst durch Längsstreckung des Schwanzteiles zustande kämen. Aber auch dann beweist die vorliegende Form, daß jene zweigeißeligen Zellen, die übrigens auf demselben Präparat vorkamen, frühere Entwicklungsstadien (Abb. 1a) und nicht ausgebildete Spermatozoen sind, daß diese vielmehr dieselbe oder doch eine sehr ähnliche Form wie bei *M. macronyx* haben. Welchem Stadium in der von Henneke abgebildeten Entwicklungsreihe die zweigeißeligen Formen entsprechen, ist schwer zu sagen. Bei genauer Untersuchung wird deutlich, daß die beiden vermeintlichen Geißeln übrigens nicht an derselben Stelle entspringen, sondern an den entgegengesetzten Enden der spindelförmigen Zelle, wie auch Greeff berichtet. Jedoch ist die Zelle meist eingeknickt, so daß dadurch die beiden Fäden einander genähert werden. Die kleinere Geißel ist dunkler gefärbt, so daß sie wohl dem späteren Kopfende entspricht, während die hellere länger ist. Somit ist das Gebilde als ein fadenförmiges Spermatozoid mit anhängendem dicken Plas-

makörper aufzufassen. Die Länge der Zelle beträgt 12—15 μ . In dem Plasmakörper sind schwarz gefärbte Punkte bemerkbar, die vielleicht in Parallele mit den von Henneke in dem Plasmarest beobachteten zu setzen sind. Die spätere, neugefundene, fadenförmige Form entsteht vermutlich durch Längsstreckung aus diesem früheren Stadium, dessen Plasmakörper hierbei wohl aufgebraucht, vielleicht auch analog den Verhältnissen bei *M. macronyx*, abgestoßen wird. Die Spermatogenese konnte leider aus Mangel an Material nicht sicher festgestellt werden.

Fig. 1.



Fig. 2.

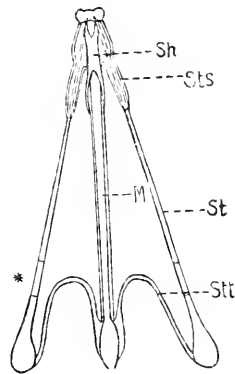


Fig. 1a. Frühere Entwicklungsstadien der Spermatozoen von *M. hufelandii*.
Fig. 1b. Spätere Entwicklungsstadien oder vielleicht fertige Spermatozoen. Vergrößerung 900.

Fig. 2. Buccalapparat von *Echiniscus granulatus*. Sh, Scheidenhalter; Sts, Stilet-scheiden; St, Stilet; Stt, Stiletträger; M, Mundröhre. Vergr. 600.

Der Buccalapparat. Der Buccalapparat der Tardigraden ist häufig eingehend beschrieben worden. Verwiesen sei hier auf die letzte und eingehendste Arbeit, die von Thulin, in der auch gute Abbildungen gegeben sind. Der Buccalapparat der Echinisciden ist jedoch dort anders dargestellt als ich ihn bei *E. granulatus* fand. Thulin schreibt (S. 3): »Die Mundöffnung ist klein, die Mundhöhle hat an den Seiten ein paar Ausbuchtungen, hinter welchen die Stiletscheiden, zwei kurze Röhren, durch welche die Stilette in die Mundhöhle eingeführt werden, münden. Die Mundröhre ist immer gerade und im allgemeinen sehr schmal. Die Stilette sind gerade und sehr fein und reichen mit ihren verdickten gespaltenen Basen bis zu den

Seiten des Schlundkopfes. Stilelträger fehlen. Eine Art (*E. intermedius*) zeigt doch einen wesentlich abweichenden Bau des Buccalapparates. Die Mundröhre ist hier kurz und weiter als bei den übrigen Arten; die Stilette sind kurz, aber gerade und sitzen an Stilelträgern. Der Schlundkopf ist verhältnismäßig groß. «

Im allgemeinen trifft das auf die Echinisciden i. a. Gesagte auch für *E. granulatus* zu. Jedoch sind Stilelträger vorhanden (Abb. 2b *St*). Sie verbinden die sehr langen und geraden Stilette (*St*) mit der Mundröhre (*M*), da, wo diese, mit einer kleinen Erweiterung beginnend, aus dem Schlundkopf austritt. Sie sind stark durchgebogen, außerordentlich dünn und an ihrer Ansatzstelle an der Mundröhre verbreitert. Mit den Stiletten sind sie gelenkig verbunden. Somit finden sich bei *Echiniscus granulatus* wenigstens, wenn nicht bei allen Echinisciden, sämtliche Teile des Buccalapparates der *Macrobiotus*-, *Hypsibius*- oder *Milnesium*-Arten wieder, wenn auch wesentlich modifiziert. Auch der Scheidenhalter (*Sh*) (Thulin) kommt bei den Echinisciden vor. Er ist auch hier caudal gespalten, liegt aber sehr viel mehr oral. Thulin bemerkte bereits, daß das von ihm mit »Scheidenhalter«, früher als »Führungsleiste« bezeichnete Chitinstück nichts mit der Führung der Stilette zu tun haben kann. Dies ist schon darum unmöglich, weil der Scheidenhalter gar nicht mit den Stiletten in Berührung kommt, sondern eine kielförmige Leiste auf der ventralen Seite der Mundröhre ist (vgl. auch Abb. 3). Thulin weist dem Stück die Aufgabe zu, die Stiletscheiden zu stützen. Jedoch scheint mir auch diese Funktion aus Form und Lage des Stückes nicht ableitbar. Eine solche Stützleiste hätte doch nur zwischen den beiden Scheiden, als Querleiste liegend, Sinn.

Ohne die von Thulin angenommene Funktion ganz in Abrede stellen zu wollen, legen Querschnitte eine andre Bedeutung dieser Leiste nahe. Aus der Abb. 3, die nach Rekonstruktion aus Querschnittserien hergestellt ist, geht hervor, daß am »Scheidenhalter« (*Sh*) drei Muskelpaare ansitzen. Daraus wird die Notwendigkeit dieser Leiste deutlich.

Bei *Echiniscus* liegt, wie gesagt, dasselbe Stück sehr verkürzt vorn zwischen den Stiletscheiden (Abb. 2, *Sts*). Möglicherweise wird eine Schnittserie auch hier den Ansatzpunkt für Muskeln finden, die parallel den langen, geraden Stiletten zu den Stiletköpfen hinziehen. Doch sind das nur Vermutungen.

Die Zähne bestehen bei allen untersuchten Formen nur teilweise aus der chitinähnlichen Substanz. Ein kürzeres oder längeres Mittelstück an jedem Zahn (Abb. 2) scheint aus kalkähnlicher Substanz zu bestehen. Es löst sich in verdünnter Salzsäure.

Die Mundröhre ist nahe ihrem oralen Ende durch drei zarte Muskelbänder, die schräg nach hinten laufen, an der Cuticula befestigt. Ein Muskelpaar verläuft genau median auf der Dorsalseite, die beiden andern entspringen subventral. Durch diese Muskeln kann die Mundröhre, ohne ihre Richtung zu ändern, gerade nach hinten gezogen werden (Abb. 3 *m*).

Die Muskulatur der Stilette bei *Macrobiotus hufelandii*. Bereits die früheren Untersucher, vor allem zuletzt Basse und Henneke, haben Teile der Muskulatur der Stilette beschrieben. Da die Methode der Vorvergoldung leicht und sicher jede, auch die kleinste Muskelfaser erkennbar machte, gelang es, die gesamte Muskulatur mit folgendem Ergebnis festzustellen:

Die Stilette sind in ihrer Lage und Bewegungsrichtung bis zu einem gewissen Grad durch die Stiletträger fixiert. Solange die Stilette auf den Trägern, wie es normal ist, mit ihren Gelenken aufliegen, behalten die Stilette immer einen bestimmten seitlichen Abstand von der Mundröhre. Sollen die Stilette nach vorn und hinten bewegt werden, so muß also zunächst verhindert werden, daß durch die Bewegung die Stiletköpfe von den Trägern abrutschen, weil sonst die Vor- und Rückwärtsbewegung unsicher würde. Darum sind die Stiletköpfe durch zwei muskulöse Bänder unmittelbar miteinander verbunden und werden durch sie auf die Stiletträger aufgepreßt. Von den Bändern läuft eins dorsal und eins ventral, Compressor dorsalis und ventralis (Abb. 3 *c.d* und *c.v*). Dazu kommt auf der Ventralseite jederseits noch ein Musculus compressor obliquus (Abb. 3 *c.obl*). Doch ist der Winkel zwischen ihm und dem Compressor ventralis so spitz, daß der Zug nach vorn, den der Compressor obliquus auf das Stilet ausübt, nur sehr klein sein kann. Um nun die Stilette gebrauchsfähig zu machen, sind nur noch Vor- und Rückziehmuskeln notwendig. An jedem Stiletkopf sitzen zwei Protractores (Abb. 3 *protr*._{1, 2}) und ziehen zum vorderen Ende des Scheidenhalters, wie bereits erwähnt wurde. Ihre Antagonisten sind die Retractores, die zu je zwei Paaren an jedem Stiletkopf beginnen und am Schlundkopf befestigt sind. Ein Paar der Retractoren, das stärkere, zieht ventral (*retr.v.*), das andre, schwächere Paar dorsal (*retr.d.*). Daß somit überhaupt die meisten und auch die stärksten Muskeln auf der Ventralseite des Buccalapparates liegen, hat seinen Grund darin, daß auch die Zähne nicht genau seitlich, sondern etwas ventral von der Mundröhre liegen.

Der Schlundkopf von *Macrobiotus hufelandii*. Der Schlundkopf ist außen von einer Basalmembran überzogen (Abb. 5 *Bm*), an der die Radiärmuskeln des Schlundkopfes ansitzen. Der Schlund-

kopf setzt sich bei *M. hufelandii*, nach der Kernzahl berechnet, aus 30 Zellen zusammen. Nach der Stellung der Kerne lassen sich 6 Arten von Zellen unterscheiden, wie aus dem Schema (Abb. 4) zu erkennen ist. Die den verschiedenen Zellarten angehörenden Kerne liegen häufig viel näher zusammen, als die schematische Abbildung der Übersicht halber zeigt (vgl. Abb. 5); die Kerne sind jeweils zu dreien oder zu drei Paaren angeordnet, entsprechend der Dreiteilung der Schlundkopfmuskulatur. Wie bei den Nematoden liegt ein Teil mediodorsal und die beiden andern subventral.

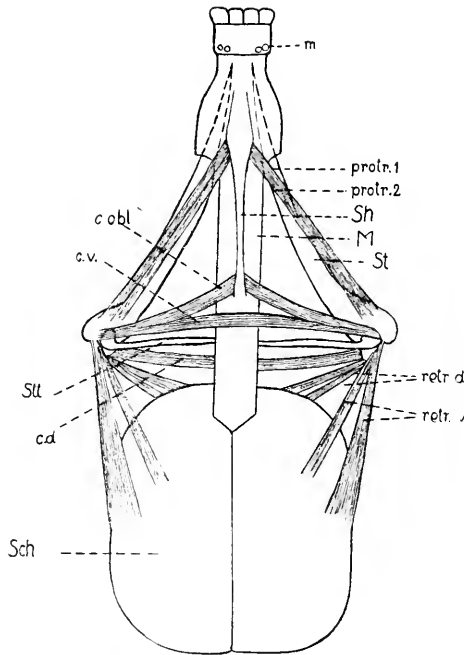


Fig. 3. Buccalapparat von *M. hufelandii* mit Muskulatur von der Ventralseite. Nach Schnitten rekonstruiert. Bezeichnungen wie bei Fig. 2, ferner: *c.v.*, Compressor ventralis; *c.d.*, Compressor dorsalis; *c.obl.*, Compressor obliquus; *protr.*, Protractor; *retr.v.*, Retractor ventralis; *retr.d.*, Retractor dorsalis; *Sch*, Schlundkopf.

Die erste Kerntriade ist so angeordnet, daß in Verlängerung jedes Spaltes des Schlundkopflumens ein Kern liegt (Abb. 4 a *EK*₁). Diese Kerne sind schmal zusammengedrückt, wie die zu ihnen gehörigen Zellen auf dem Querschnitt (Abb. 5 *EZ*₁) auch schmal dreieckig erscheinen. Die Zellen sitzen breit auf der Basalmembran auf, und ihre deutliche Kontur geht am andern Ende in die chitinartige Auskleidung des Schlundes über. Ihr Plasma zeigt, im Gegensatz zu dem aller übrigen Zellen der Schlundkopfwandung, keinerlei Längsstreifung, wie sie für

die Muskelzellen der Tardigraden charakteristisch sind. Sie sind also keine Muskelzellen, und die nächstliegende Deutung ist, sie für Epithelzellen zu halten, die die chitinartige Auskleidung des Schlundkopfes liefern. Dieselbe Art von Kernen und Zellen findet sich noch einmal am Ende des Schlundkopfes vor dem Übergang in den Oesophagus (Abb. 4 EZ_2), so daß im ganzen sechs Epithelzellen im Schlundkopf vorhanden sind. Auf die erste Triade folgt eine Sechsserserie, deren Kerne ebenfalls schmal und radiär gestellt sind (Abb. 4 b

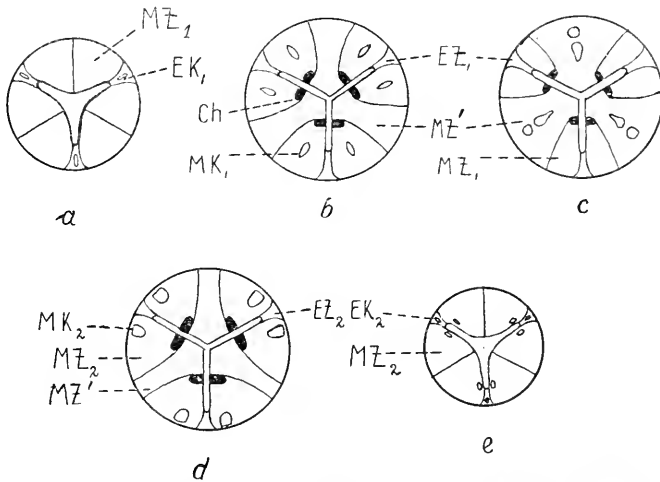


Fig. 4. Schema der Kernverteilung im Schlundkopf von *M. lufelandii*. EZ_1 , Erste Epithelzellenserie; EK_1 , Kerne dazu; EZ_2 , Zweite Epithelzellenserie; EK_2 , Kerne dazu; MZ_1 , Erste seitenständige Muskelzellenserie; MK_1 , Kerne dazu; MZ_2 , Zweite seitenständige Muskelzellenserie; MK_2 , Kerne dazu; MZ' , Mittelständige Muskelzellenserie; Ch , Chitinleisten.

MK_1). Sie gehören zu den Muskelzellen, die an den Chitinleisten befestigt sind (Abb. 5 MZ_1). Diese Zellen sind fein längs gestreift. Auf diese Sechsserserie folgt eine doppelte Kerntriade (Abb. 4c): In jedem Drittel der Schlundkopfwandung liegen zwei Kerne mittelständig, radiär hintereinander. Die beiden Kerne sind vermutlich nicht gleichartig (Abb. 5). Der weiter nach innen liegende Kern ist mehr oder weniger spitz ausgezogen, auf dem Querschnitt also etwa dreieckig, während der nach außen liegende Kern ungefähr rund ist. Einer der beiden Kerne muß zu der mittelständigen Muskelzelle (Abb. 4, 5 MZ) gehören; die mittelständige Muskelzelle hat nahe ihrem Ende eine sich stärker färbende schmale Zone. Welche Bedeutung diese hat, ist schwer zu sagen. Möglicherweise ist sie nur das Ergebnis des Druckes der zu beiden Seiten liegenden Chitinleisten (Abb. 5). Die Bedeutung der zum andern Kern gehörenden Zelle ist noch unklar. Auf diese

doppelte Kerntriade folgen nun schließlich noch zwei Sechsserserien. Die erste besteht aus großen, der Basalmembran und den Spalten des Lumens sehr naheliegenden Kernen (Abb. 4 d). Das Plasma, in dem sie liegen, ist fein längsgestreift, woraus folgt, daß es sich hier abermals um Muskelzellen handelt (MZ*). Diese Muskeln sitzen ebenfalls an Chitinleisten an. Die letzte Sechsserserie setzt sich aus drei Paaren von sehr kleinen und den Spalten sehr nahegelegenen Kernen zusammen (Abb. 4 e). Zu welchen Zellen sie gehören, konnte nicht festgestellt werden. Sicher bestimmbar sind also 15 Muskelzellen vorhanden.

Der Schlundkopf der Tardigraden ist seinem Aussehen nach dem Schlundkopf der Nematoden sehr ähnlich. Hier wie dort ist

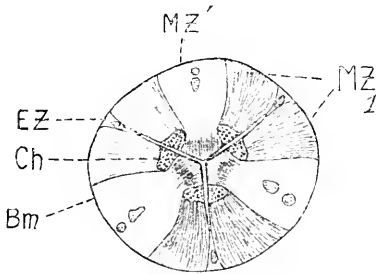


Fig. 5. Querschnitt durch den Schlundkopf von *M. hufelandii*. Bezeichnungen wie bei Fig. 4, ferner: Bm, Basalmembran.

er dreigeteilt, und zwar so, daß ein Teil mediodorsal liegt, die beiden andern subventral liegen. Bei beiden Tiergruppen kommen im Schlundkopf Chitinleisten vor. Die Wandung des Schlundkopfes setzt sich bei beiden nur aus einer Muskelzellenschicht zusammen, im Querschnitt betrachtet. Auch in der Anordnung der Zellen findet sich bei beiden insofern Gleichartigkeit, als hier wie dort, den drei Spalten des Lumens entsprechend, Serien von Epithelzellen liegen.

Im übrigen ist aber das bei Tardigraden und Nematoden analoge Organ ganz verschieden gebaut, wie schon aus dem großen Unterschied in der Zellenzahl, bei *M. hufelandii* 30, bei *Oxyurus curvula* 82, folgen muß. So beruhen die Ähnlichkeiten des Organs bei den beiden Tierstämmen wohl auf Konvergenz, hervorgerufen durch die gleichartige Inanspruchnahme. Es ist bemerkenswert, daß die Konvergenz sich nicht auf die äußere Gestalt beschränkt, sondern sich bis auf die Verteilung von Muskel- und Epithelzellen erstreckt.

Außer der gesetzmäßigen Anordnung und Anzahl von Zellen im Schlundkopf weisen noch andre Beobachtungen darauf hin, daß bei den Tardigraden allgemeine Zellkonstanz herrscht. Die Abbildungen des Rückenepithels in den Arbeiten von Plate und Basse z. B. zeigen eine ganz regelmäßige Zellenanordnung. Die Zellen sind danach in vier Reihen zu je 19 Zellen angeordnet. Soviel ich beobachten konnte, stimmt die Anzahl ganz allgemein für *M. hufelandii*. Ferner besteht, wie bereits die früheren Untersucher fanden,

jeder Muskel aus nur einer Zelle. Weder setzen mehrere Zellen in der Länge noch auch in der Breite einen Muskel zusammen, unbeschadet dessen, daß die Muskelzellen selbst sehr verschieden an Länge und Breite sind. Daraus folgt auch, daß die verschiedenen Individuen einer Species, die doch dieselbe Muskulatur haben müssen, auch gleichviele Muskelzellen besitzen. Aus der Zellkonstanz folgt ferner, daß Regeneration von Geweben unmöglich ist, da ja jede Zelle ihre bestimmte Aufgabe im ausgewachsenen Organismus hat, für die sie unersetzlich ist; denn in Organen mit Zellkonstanz kann dem Begriff nach keine beliebige Kern- und Zellteilung und -vermehrung mehr vorkommen. In der Tat sind die Tardigraden unfähig, die geringste Gewebeverletzung wieder auszugleichen. Sie sind nur imstande, eine neue Cuticula und einen neuen Buccalapparat, soweit er chitinartig ist, von Zeit zu Zeit auszuschleiden. Auffallend ist auch noch, daß die Tardigraden im allgemeinen kleine, chromatinarme Zellkerne mit großen Nucleolen besitzen, welche Eigenschaft sie mit Rotatorien und Nematoden gemein haben, also gerade mit den Gruppen, bei denen ebenfalls, soweit bis jetzt bekannt, die Zellkonstanz und damit die Regenerationsunfähigkeit am stärksten ausgeprägt ist. Irgendwelche Schlüsse können aus diesen allgemeinen und spärlichen Beobachtungen natürlich nicht gezogen werden. Aber es lohnt wohl, die Aufmerksamkeit auf diese Zusammenhänge zu richten.

Schließlich sei auch darauf noch hingewiesen, daß nach den bisherigen Beobachtungen die Zellenzahl im Schlundkopf nicht nur für *M. hufelandii* konstant ist, sondern daß genau so viele Zellen dieses Organ bei *Hypsibius* und *Echiniscus* bilden; *Milnesium* dagegen hat bedeutend mehr Zellen. Immerhin, wenn sich diese Beobachtungen bestätigen sollten, so ergäbe sich für eine Anzahl von Familien der Tardigraden dasselbe, was Martini für die Rotatorien vermutet, daß verschiedene Gattungen einer Tiergruppe nach demselben Bauplan bis ins einzelne gebaut sein können, und daß trotzdem der verschiedene Stoffwechsel bei den einzelnen Species bestimmte unveränderliche Merkmale in Größe, Farbe und Gestalt bedingen.

Literaturverzeichnis.

- Basse, A., Beiträge zur Kenntnis des Baues der Tardigraden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 80. 1905.
 Greeff, R., Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte der Bärtierchen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 2. 1866.
 Henneke, J., Beiträge zur Kenntnis der Biologie und Anatomie der Tardigraden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 97. 1911.
 Lance, D., Contribution à l'étude anatomique et biologique des Tardigrades. Thèse. Paris 1896.

- Martini, E., Studien über die Konstanz histologischer Elemente. III. *Hydatina senta*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 102. 1912.
- Die Anatomie der *Oxyuris curcula*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 116. 1916.
- Plate, L., Beiträge zur Naturgeschichte der Tardigraden. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontogenie Bd. 3. 1889.
- Thulin, G., Beiträge zur Kenntnis der Tardigradenfauna Schwedens. Arkiv för Zoologi Bd. 7. 1911.

3. *Zamenis tripstocularis spec. nov.*

Von Hans Holtzinger-Tenever.

(Aus dem Zoologischen Institut der Wilhelms-Universität Münster i. W.)

Eingeg. 5. September 1919.

Bei der systematischen Bearbeitung der Reptiliensammlung der Universität fiel mir eine *Zamenis* in die Hände, die der *flagelliformis* Laur. nahesteht, sich aber doch wesentlich von dieser unterscheidet.

Nachfolgend gebe ich die Beschreibung des vorliegenden Tieres:

Das Rostrale ist etwa $\frac{2}{8}$ breiter als hoch; sein von oben sichtbarer Teil ist gleich ein Halb der Entfernung bis zum Frontale; das Nasale ist halbgeteilt; die Internasalia sind wesentlich kürzer als die Präfrontalia. Das Frontale ist in der Mitte so breit wie jedes der Supraocularen, etwas länger als seine Entfernung von der Schnauzenspitze; es ist fast ebenso groß wie die Parietalia. Das Loreale ist quadratisch; ein Präocular mit daruntergelegenem kleinen Subocular; drei Postocularia; Temporalia 2 + 3; Supralabialia 8, das vierte und fünfte liegen am Auge; Sublabialia 9, fünf in Verbindung mit dem vorderen Symphysiale, das ebenso lang wie das hintere ist. Die hinteren Symphysialia stehen miteinander in direkter Berührung.

Die Schuppen sind alle völlig glatt mit je zwei »Apicalpits« in 19 Reihen. Die Ventralen sind scharf an den Seiten umgebogen, 199 an der Zahl; das Anale ist geteilt; Caudalen 108 in zwei Reihen.

Die Oberseite von Kopf und Körper ist einfarbig dunkelbraun. Die Oberlippen und das Präoculare sind gelb, die Schläfen und die Seiten des Nackens sind gelb gesprenkelt. Die Unterseite ist gelb, an den Seiten braun gepudert. In der Mitte der Schwanzunterseite läuft eine schwarze Punktreihe.

Totallänge 1200 mm; Schwanz 355 mm.

Ohne Fundortangabe. Vielleicht Süden der Vereinigten Staaten?

Münster i. W., den 2. August 1919.

4. Bauchnervenstrang und Spindelmuskel von *Physcosoma* in Anpassung an die Formveränderungen dieses Tieres.

Von W. Harms.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Marburg.)

(Mit 8 Figuren.)

Eingeg. 10. September 1919.

Unter den Sipunculiden hat besonders die Gattung *Physcosoma* die Fähigkeit sich außerordentlich stark in der Längsachse zu verkürzen. Im ausgestreckten Zustand gliedern sich diese Tiere in den Rüssel oder Introvert, der vorn mit der Tentakelkrone abschließt und nach hinten zu bis an die dorsale Afteröffnung reicht, und den Körper, der mehr oder weniger tonnenförmig lang gestreckt ist und in eine kegelförmige Spitze ausläuft. Bei der geringsten Beunruhigung können sich die Tiere blitzschnell zusammenziehen, indem sie zunächst den Rüssel wie einen eingestülpten Handschuhfinger in das Innere des Körpers einrollen und daraufhin noch durch Kontraktion der Körperwände eine weitere Verkürzung des Gesamtkörpers erreichen. In derartig stark kontrahiertem Zustand haben die Tiere etwa die Form einer stark gewölbten Tonne, die nach der hinteren Seite um einen spitzen Kegel verlängert ist.

Besonders anschaulich stellen sich die Formveränderungen bei solchen Tieren dar, die einen sehr langen Rüssel haben. Gelegentlich meines Aufenthaltes auf Lanzarote 1913 stand mir in der Bucht von Arrecife ein außerordentlich reiches Material von *Physcosoma* zur Verfügung, deren Rüssellänge die Körperlänge bedeutend übertraf. Bei ausgewachsenen Tieren betrug die Körperlänge 3—4 cm, die Rüssellänge 5—6 cm. Es handelt sich um drei gut charakterisierbare Varietäten, die noch nicht beschrieben sind. Sie schließen sich einerseits an *Physcosoma scolops* aus dem Roten Meer und *granulatum* aus dem Mittelmeer, anderseits an *Ph. varians* aus dem Atlantischen und Pazifischen Ozean an. Eine genauere Beschreibung dieser neuen Formen kann erst erfolgen, wenn die Umstände wieder eine geregelte Publikation erlauben.

Trotz der großen Längenverkürzung von *Physcosoma*, die $\frac{2}{3}$, ja $\frac{4}{5}$ der Maximallänge erreichen kann, fiel mir schon bei der Sektion der lebenden Tiere auf, daß der Bauchnervenstrang stets in der Längsachse des Körpers in seiner Lage erhalten blieb, wenn er natürlich auch der Einrollung des Rüssels folgte und hier eine haarnadelförmige Umbiegung zeigte. Noch auffallender war, daß auch der Spindelmuskel, der in der hinteren Spitze des Körpers entspringt, dann einen fadenförmigen freien Verlauf nimmt bis zum Eintritt in den spiralig aufgewundenen Darm, und dann diesen durchzieht unter Ver-

bindung mit den Darmschenkeln, stets gestreckt und glatt bleibt. Der Muskel verläßt die Spira mit dem Enddarm, begleitet diesen bis zum Eintritt in den After und inseriert an der Körperwand. Der Spindel-muskel hat nur die Dicke eines feinen Seidenfadens, trotzdem ist er stets wie eine Saite in seiner freien Partie aufgespannt und verkürzt sich von 2 bis $1\frac{1}{2}$ cm auf $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ cm.

Bei beiden Organsystemen konnte man von vornherein schon bestimmte morphologische Besonderheiten vermuten, die diese konformen Formenveränderungen mit denjenigen des Gesamtkörpers in Einklang zu bringen vermochten.

Es sei hier zunächst der Bauchnervenstrang in seinem Verhalten zur Formenveränderung des Gesamtkörpers besprochen. Der ventrale Nervenstrang läuft beim ausgestreckten Tier als ein einheitlicher Faden von der Vereinigungsstelle der Schlundcommisuren bis in die Spitze des Körpers, ohne irgendwelche besonders starke Anhäufungen von Ganglienzellen an bestimmten Stellen zu zeigen. Der Nervenstrang steht mit der ventralen Körperwand durch eine Serie von feinen Fäden in Verbindung, die wie der Nervenfaden selbst mit Peritonealepithel überzogen sind. Nach Shipley sind es Mesenterial-fäden, die aus Bindegewebe bestehen. Nach meinen Beobachtungen dagegen verlaufen in diesen Fäden die peripheren Nerven, die sich an der Körperwand gabeln (Fig. 1 u. 3 *m*) und die auch sonst beschriebenen Nervenringe der Körperwand bilden. Jedem Ringmuskels-bündel des Körpers kommt auch ein Nervenring zu. Da nun der ventrale Nerv nur durch die unpaaren Fasern mit den Nervenringen und damit auch den Muskelringen des Körpers verbunden ist, sonst aber frei in der Körperhöhle hängt, so muß der Nerv bei der Längs-verkürzung des Körpers sich ebenfalls entsprechend mitverkürzen, denn sonst würden die peripheren Nerven zerreißen. Da nun die Nervensubstanz selbst nicht contractil ist, so muß der Nervenstrang eine Muscularis besitzen, eine Gewebsschicht, die wir sonst nicht gewohnt sind in Verbindung mit Nervenzügen anzutreffen.

Am leichtesten gewinnen wir Klarheit über die Zusammensetzung des ventralen Nervenstranges, wenn wir einen Querschnitt ansehen. In der einstülpbaren Rüsselpartie ist derselbe länglich-oval (s. Fig. 1). Von außen her treffen wir folgende Schichten an: das Peritoneal-epithel (Fig. 1 *pe*), eine zarte Bindegewebsschicht (*bg*), zwei seitliche Längsmuskelmassen (*m*), eine grobmaschige Bindegewebsschicht zu vergleichen der Arachnoidea der Wirbeltiere (*arach.*) und endlich die eigentliche nervöse Substanz, die sich in eine ventrale Ganglienzell-masse (*gl*) und eine dorsale Fasermasse (*f*) gliedert. Dieselbe Gewebsanordnung beschreibt auch Shipley für *Ph. varians*. Seine

Tafelfigur 29 kann ohne weiteres mit der meinigen identifiziert werden. Auch Hérubel gibt für *Phascolosoma vulgare* ein ähnliches Bild.

Im nicht einstülpbaren Basalteil des Rüssels und im Körper ist

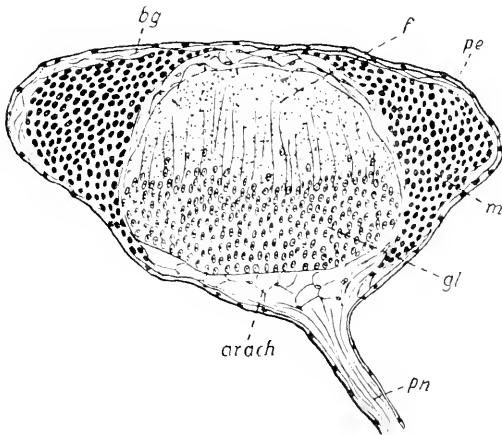


Fig. 1. Schnitt durch den Bauchnervenstrang aus dem vorderen Teil des Rüssels. *arach*, Arachnoidea; *bg*, Bindegewebe; *f*, Nervenfasermasse; *gl*, Ganglienzellen; *m*, Muskelfasern; *pe*, Peritoneum; *pn*, peripherer Nerv. Vergr.: Oc. 4. Obj. C.

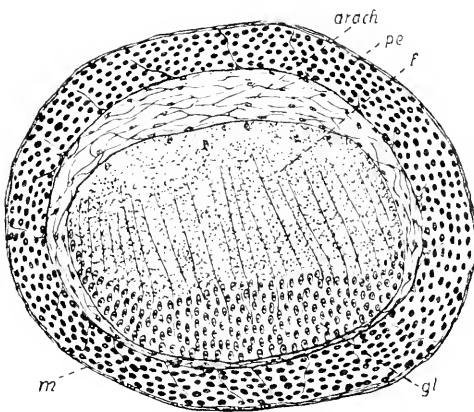


Fig. 2. Querschnitt durch den Bauchnervenstrang aus der vorderen Körperpartie. Erklärung wie Fig. 1. Vergr. Oc. 4. Obj. C.

der Nervenquerschnitt mehr kreisförmig oder plump elliptisch. Die Schichtenfolge ist dieselbe wie oben beschrieben, nur umgibt hier die Längsmuskelschicht die Arachnoidea im vollen Umfang in einer gleichmäßigen Lage (s. Fig. 2 *m*). Auch bei *Ph. varians* ist die Anordnung der Muskelschicht im Nervenstrang des Körpers die gleiche

wie bei meinen Tieren, wie ich mich bei Exemplaren überzeugen konnte, die mir vom Berliner Museum liebenswürdigerweise zur Verfügung gestellt waren. Shipley hat also nur die Rüsselpartie untersucht und diesen Befund verallgemeinert. Wahrscheinlich trifft dies auch bei *Phascolosoma* zu, jedoch kann ich das nicht nachprüfen. Für *Sipunculus nudus* gibt Hérubel ein schematisches Bild, welches meiner Figur 2 in großen Zügen ähnelt. Wahrscheinlich stammt dieses aus der Körperregion, denn für die Rüsselpartie beschreibt schon Andreä, daß der Nervenstrang jederseits von einem platten



Fig. 3. Situsbild des eingestülpten Rüssels von *Physcosoma pectinatum*. *lo*, lymphoides Organ; *bn*, Bauchnervenstrang; *oe*, Oesophagus; *pn*, peripherer Nerv; *r*, Rüssel; *rm* 1—4, Retractor-muskeln des Rüssels. Vergr.: etwa 15 \times .

Muskelbände begleitet wird und mit demselben durch feine Bindegewebsfasern verbunden ist.

Die Abplattung des Nervenstranges in der einstülpbaren Partie des Rüssels und die Anordnung der Muscularis in zwei Seitensträngen ist jedenfalls in Anpassung an die Einrollung entstanden. Denn bei der Einstülpung des Rüssels von vorn nach hinten müssen sämtliche Teile des Nervenstranges unter der Einrollstelle sich mit einrollen. Auf Schnitten durch einen eingerollten Rüssel liegen dann zwei Nervenquerschnitte dicht nebeneinander; der eine gehört dem eingerollten, der andre dem nicht eingerollten Teil des Rüssels an. Mit Ausnahme von *Ph. pectinatum* liegt der eingestülpte Rüsselteil vollständig glatt in der Längsachse des Körpers, die Einstülpung

selbst wird durch die vier Retractorenmuskeln bewirkt (s. Fig. 3 *rm* 1—4). Bei einem Exemplar von *Pectinatum* dagegen, aus Surinam stammend (Museum Berlin), sah ich, daß der Rüssel in Form einer Spirale in den Körper hineingezogen war (Fig. 3 *r*). Wie sich hier der Nervenstrang verhielt, konnte ich leider nicht genau feststellen, da ich das Exemplar nicht weiter zergliedern durfte (s. Fig. 3 *r*).

Die Muscularis des Nervenstranges, die aus Längsmuskelfasern besteht, kann ohne weiteres eine Verkürzung des Nerven durch Kontraktion herbeiführen. Diese Verkürzung muß nun aber in direkter Übereinstimmung mit den jeweilig zugehörnden, sich primär kontrahierenden Körperpartien stehen. Es müssen also diejenigen Reiz-

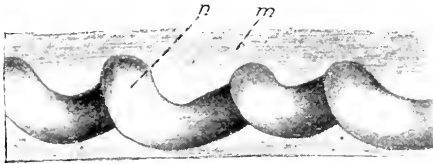


Fig. 4. Schwach kontrahierter Bauchnerv aus dem Rüssel. *m*, Muskulatur; *n*, Nerv. Vergr.: Oc. 4. Obj. A.

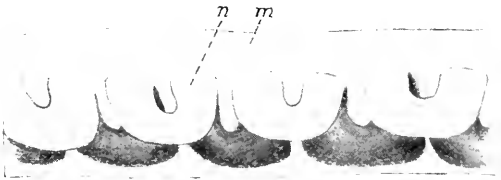


Fig. 5. Stark kontrahierter Nervenstrang aus dem Rüssel. *m*, Muskulatur; *n*, Nerv. Vergr.: Oc. 4. Obj. A.

bahnen, die bestimmte Teile des Körpers, z. B. den sich einstülpenden Rüssel, zur Kontraktion bringen, in gleicher Weise auch auf die zugehörigen Nervenstrangpartien einwirken; ein Vorgang, der physiologisch von Interesse sein dürfte, zumal der Nervenstrang als solcher frei in der Leibeshöhle aufgehängt ist.

Bei den starken Verkürzungen des Körpers und damit auch des Nervenstranges, fragt es sich nun, wie sich die eigentliche Nervensubstanz, die doch nicht contractil ist, dazu verhält. Schon Andreä und nach ihm Shipley haben gefunden, daß die Nervensubstanz manchmal schlangenförmig gewunden ist. Untersucht man den Nervenstrang in den verschiedenen Kontraktionsphasen genauer, so sieht man, daß bei beginnender Kontraktion der Muscularis die eigentliche Nervensubstanz sich korkzieherförmig (Fig. 4 *n*) einrollt.

Durch die maschige Anordnung des Bindegewebes zwischen Nervensubstanz und Muscularis (s. Fig. 1 u. 2 *arach.*) bleibt der fadenförmigen Nervenmasse genügend Spielraum um sich derartig einzurollen. Bei noch stärkerer Kontraktion rücken die Spiralen immer enger aneinander, so daß sie sich schließlich berühren und fast quer zur Achse gestellt sind. Zuweilen kommt auch noch eine andre Verkürzung des Nervenfadens zur Beobachtung, wie es in Fig. 5 dargestellt ist. Der Nervenfaden (*n*) ist hier in einer Wellenlinie aufgerollt, die Wellentäler und -berge aber sind noch einmal einander zugebogen. Diese Umbiegung gegen die Längsachse ist einfach in Anpassung an den für den Nervenfaden zur Verfügung stehenden cylindrischen Hohlraum zu erklären.

Diese geschilderten Einrollungen des Nervenfadens treten am stärksten in der Rüsselpartie auf, wie ja hier auch die stärksten Längskontraktionen auftreten. Man sieht das auch schon an der verschiedenen Dicke von Fig. 4 u. 5. Im eigentlichen Körper wird die Muscularis schwächer, und demgemäß sind auch die Kontraktionen geringer, wie ja auch die Verkürzung des Körpers hier eine viel weniger starke ist. Der Nervenfaden ist hier auch im stärksten Kontraktionszustand höchstens ganz schwach spiralgig gewunden.

Durch die übereinstimmende Reizung der Muscularis der Körperwand und des Bauchnervenstranges wird also erreicht, daß die wichtige Verbindung zwischen beiden vermittle der peripheren Nerven nie gestört werden kann. Die einheitliche Reizleitung ist am besten und am wahrscheinlichsten so zu erklären, daß die Muscularis des Nervenstranges sich von der Längsmuskulatur des Körpers abgespalten und demgemäß dieselbe Innervierung beibehalten hat.

Der Spindelmuskel wird wohl in der Sipunculidenliteratur stets erwähnt, jedoch scheint er auf seine Struktur hin bisher nicht untersucht worden zu sein. Wie schon gesagt, zieht der Spindelmuskel von der Spitze des Hinterendes durch die Darmspirale hindurch an die unmittelbar vor dem After gelegene Körperwand. Mit der Darmspira steht er durch feine Bindegewebefäden in Verbindung, in die auch Muskelgewebefasern mit hineinziehen, welche in die Muscularis des Darms übertreten. In allen Kontraktionszuständen des Körpers befindet sich der seidenfadendünne Muskel stets in Spannung. Gewöhnlich ist er bei stark kontrahiertem Körper um $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ kürzer als bei ausgestreckten Tieren. Sehr schön tritt das an dem freien Ende des Muskels in Erscheinung, welches von dem Ende der Darmspira bis in die Körperendspitze zieht. Es war besonders verlockend diesen fadendünnen Muskel in seinen verschiedenen Kontraktionszuständen zu untersuchen.

Im Querschnitt (s. Fig. 6) erkennt man die aufeinanderfolgenden Schichten. Von außen ist der Muskel von einem kräftigen Peritonealepithel (*pe*) überzogen. Es setzt sich auf die vom Muskel abgehenden Stränge fort, die ihn mit dem Darm verbinden. Unter dem Peritonealepithel liegt eine zarte bindegewebige Hülle, worauf eine Schicht von Längsmuskeln (*lm*) folgt. Die große Masse der Centralmuskulatur ist wellenförmig angeordnet (*rm*). Diese eigenartigen Muskelfasern werden in ihrem Verlauf erst deutlich klar, wenn man Total- und Zupfpräparate des Muskels verfertigt. Fig. 7 zeigt ein Totalbild eines ziemlich stark kontrahierten Teils des freiliegenden Spiralmuskels.

Die den Muskel von außen her bedeckende Peritonealepithel- (*pe*) und Bindegewebsschicht ist faltig zusammengezogen. Darauf folgen ziemlich eng spiralgig gewundene Muskelmassen (*lm*), während im Innern die welligen Muskelfasern (*rm*) gelegen sind. Genaueren Aufschluß über diese Wellenmuskeln gibt die Fig. 8a und 8b. Die Bilder wurden aus einem Zupfpräparat gewonnen. In Fig. 8a sind die welligen Muskelfasern noch in ihrer Lagerung zueinander erhalten. Betrachtet man sie genauer, so bemerkt man, daß sie nicht eigentlich wellig gewunden sind, sondern in Korkzieherzügen verlaufen. Die Windungen der einzelnen Fasern sind genau ineinander

eingepaßt. Aus diesem Bild ist auch ohne weiteres der Querschnitt Fig. 6 zu verstehen. In Fig. 8b ist eine korkzieherartig gewundene Muskelfaser isoliert. Bei starken Vergrößerungen bemerkt man in den Muskelfasern, daß die Fibrillen ringförmig im Sarcoplasma angeordnet sind. In der Mitte ist das Sarcoplasma frei von Fibrillen. Von außen her ist die Muskelfaser von einem zarten Sarcolemma überzogen. Die Fibrillen laufen immer parallel zur Achse der Muskelfaser, auch dann, wenn die Muskelfasern korkzieherartig gewunden sind. Eine spiralgige Windung der Fibrillen in den Muskelfasern, wie sie bei *Anodonta*, *Sipunculus nudus* (Andreä), *Polychaeta* (Rode) usw. beobachtet worden ist, habe ich nicht feststellen können. Die Anordnung der Muskelfasern selbst zu schraubig gewundenen Bündeln und Korkzieherwindungen ermöglicht ja auch in noch stärkerem Maße schnelle und ausgiebige Kontraktionen, als wenn jede einzelne Faser

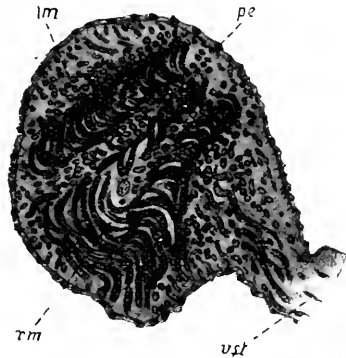


Fig. 6. Querschnitt durch den Spindel-muskel innerhalb der Darmspira in stark kontrahiertem Zustand. Mikrophotographie. *lm*, Längsmuskulatur; *pe*, Peritonealepithel; *rm*, innere wellige Muskulatur; *vst*, Verbindungsstrang zur Darmwand.

ihre Fibrillen in Schraubenwindungen zur Kontraktion bringt. Immerhin ist der biologische Effekt bei beiden Systemen erreicht, nämlich, daß »im Verhältnis zu den gewöhnlich parallel fibrillären Muskelfasern bei den spiralig gewundenen der Eigenverkürzung der Fibrillen in der Richtung der Schraube zu einer relativ stärkeren Gesamtverkürzung der Faser in die Richtung ihrer Achse führen muß« (Marceau zit. nach Heidenhain). Dabei ist es gleich, ob sich die Fibrille jeder Muskelfaser für sich schraubig kontrahiert, oder ob mehrere Muskelfasern zu Bündeln vereint sich in dieser Weise zusammenziehen, ohne daß die Fibrillen einer Faser aus ihrem Verhältnis zur Muskelfaserachse herausgebracht werden. Bei beiden

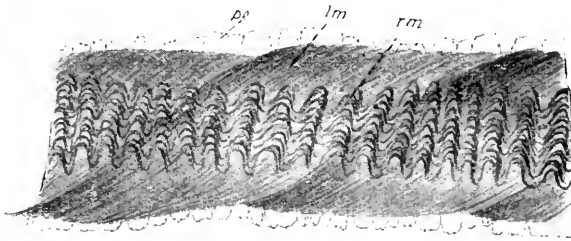


Fig. 7. Totalbild aus einer stark kontrahierten Stelle des frei liegenden Spindelmuskelteils. Bezeichnung wie Fig. 6. Vergr.: Oc. 2. Obj. C.

Fig. 8a.



Fig. 8b.



Fig. 8a. Korkzieherartig gelagerte Muskelfasern aus einem Zupfpräparat eines kontrahierten Spindelmuskels. Vergr.: Oc. 2. Obj. E.

Fig. 8b. Isolierte Muskelfaser in den charakteristischen Windungen. Vergr.: Komp.-Oc. 8. Obj. E.

Systemen verlaufen die Fibrillen der Einzelmuskeln (*Anodonta*) oder die Muskelfaserbündel in meinem Falle in der Ruhe ziemlich parallel längs, und erst bei der beginnenden Kontraktion stellen sich die Windungen ein.

Beim ausgestreckten Tier, wo auch der Spindelmuskel sehr lang ist, ist von einer spiraligen Windung der äußeren Muscularis und den Korkzieherwindungen der inneren nichts zu erkennen. Kontrahiert sich dagegen der Muskel, so sieht man zuerst ganz schwach verlaufende Schraubenwindungen und flache langgestreckte Korkzieherwindungen an bestimmten Stellen des Muskels, so besonders

häufig an seinem Ursprung, der Körperspitze und in der Spira selbst. Diese Stellen machen sich äußerlich schon durch ziemlich starke Verdickungen am Muskel selbst bemerkbar. Bei noch stärkerer Kontraktion nimmt die Zahl und Dicke der Kontraktionsbäuche zu, und wir erhalten Bilder wie in Fig. 7 und 8 dargestellt.

Der Spindelmuskel hat die Aufgabe, die Darmspira bei allen Körperveränderungen in ihrer Lage zu erhalten und es ihr bei starker Kontraktion des Körpers zu erlauben, sich ebenfalls in ihrer Länge entsprechend zusammenzuziehen. In dem sehr langen fadenförmigen dünnen Spindelmuskel ist es zu einer Arbeitsteilung bez. der äußeren und inneren Muskelschicht gekommen, die es ohne weiteres ermöglicht, daß ein so dünner Faden derartig starke Längenveränderungen erleiden kann. Die Längenschwankungen der ausgestreckten Tiere und schwachen Kontraktionen derselben passen sich den Centralmuskelnmassen an, während dabei die äußeren Längsmuskeln erschlafft sind. Sie liegen in diesem Stadium parallel zur Längsachse des Muskels. Kontrahiert sich dann das Tier stärker und muß sich demgemäß auch der Spindelmuskel zu einem Maximum kontrahieren, so treten die äußeren Längsmuskeln in Tätigkeit, indem sie sich zu Bündeln vereint stärker und stärker kontrahieren und schließlich in Schraubenwindungen um die innere Muskelschicht herumgelagert werden. Die erschlafften Innenmuskeln folgen wohl größtenteils passiv der stärksten Verkürzung und legen sich in Korkzieherwindungen parallel zueinander, in ganz ähnlicher Weise wie wir das auch bei dem Nervenstrang innerhalb seiner Muskelhülle (siehe Fig. 4, 5) gesehen hatten.

Der Spindelmuskel kann außerdem auch noch die Aufgabe haben, bei der Peristaltik der Darmspira und Defäkation mitzuwirken. Durch starkes Zusammenziehen der Darmspira wird z. B. die plötzliche Entleerung des Darmes zu erklären sein, die man häufig bei Sipunculiden nach Reizung beobachtet.

In dem Bauchnervenstrang und dem Spindelmuskel haben wir zwei äußerlich ziemlich gleichartig gebaute strangförmige Gebilde, die frei in der Längsachse des Körpers aufgehängt sind und durch ihren eigenartigen Bau alle Längsverkürzungen des Körpers mitzumachen vermögen, ohne daß sie selbst aus ihrer parallelen Lage zur Längsachse herausgebracht werden, wobei sich noch äußerliche Übereinstimmungen der centralen Elemente in ihrer eigenartigen Lagerung bei Kontraktionszuständen ergeben. Über die Innervierung der Muskelscheide des Bauchstranges und des Spindelmuskels vermag ich nichts Näheres anzugeben. Es ließen sich daraus interessante

Schlüsse über den Reizablauf bei beiden Systemen im Vergleich zu den Reizbahnen, die zur Kontraktion führen, ziehen.

Interessant wäre es auch, festzustellen, ob ähnliche physiologische Zustände auch in contractilen Organen anderer Metazoen festgestellt worden sind. Mir sind jedoch derartig merkwürdig angeordnete Nervenstränge und Muskeln, wie wir sie bei den Sipunculiden finden, nicht bekannt. Vielleicht geben diese Zeilen Veranlassung, daß gelegentlich darauf geachtet wird.

Literatur.

- Andreü, Beiträge zur Anatomie und Histologie des *Sipunculus nudus*. Zeitschrift für wiss. Zool. 1882. S. 201.
 Heidenhain, Plasma und Zelle. 2. Lief. Jena 1911.
 Hérubel, Recherches sur les Sipunculides. Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Paris. Paris 1908.
 Selenka, de Man und Bülow, Die Sipunculiden; eine systematische Monographie. Sempers Reisen in den Philippinen (3). IV. S. 131. Wiesbaden 1883.
 Shipley, On *Physcosoma varians*. Quart. Jour. Microsc. Sci. XXXI. p. 1. 1890.

5. *Myxidium macrocapsulatum* Auerb. aus den Nieren des *Leuciscus erythrophthalmus* L.

Von Dr. J. H. Schuurmans, Stekhoven.

(Stellvertretender Zoolog am Institut für Tropenhygiene.)

Eingeg. 29. September 1919.

Als ich mich im September des Jahres 1918 mit dem Studium des Lebenscyclus einer *Myxobolus*-Art aus dem Muskelgewebe des obenstehenden *Leuciscus*, die offenbar zufolge genannter *Myxobolus*-Infektion eingegangen war, beschäftigte, traf ich in den Nieren des nämlichen Fisches auf eigentümliche, kleine, von einer Bindegewebehülle umgebene Myxosporidienzysten, welche bei eingehenderer Betrachtung eine große Menge *Myxidium*-Sporen aufwiesen.

Über den Lebenscyclus dieses Myxidiums sagen unsre Präparate leider nichts aus, so daß wir uns auf die bloße Beschreibung der Sporen beschränken müssen (siehe Fig. a—h).

Die Präparate wurden in der üblichen Weise mit Hämatoxylin Delafield gefärbt.

Hier und da befand sich in den Cysten ein Pansporoblast, der immer 2 Sporen enthielt. Die Sporen sind schwach bogig und besitzen an beiden Enden eine Polkapsel, deren Ausmündungen an den entgegengesetzten Seiten der Spore liegen. Die Sporenschale zeigt einige feine Längsstreifen, deren Anzahl sich jedoch nicht mit Gewißheit ermitteln ließ.

Im Raume zwischen den beiden Polkapseln befindet sich der Amöboidkeim von etwa rechteckiger Gestalt. Nicht selten sind die

Ecken dieses Quadrates ausgezogen und zeigen demzufolge haarfeine Plasmaausläufer. Die Kerne des Amöboidkeimes sind in Ein- oder Zweizahl vorhanden. Die meisten Sporen besitzen jedoch einen Amöboidkeim mit 2 Kernen, und in den Fällen, wo nur ein einziger

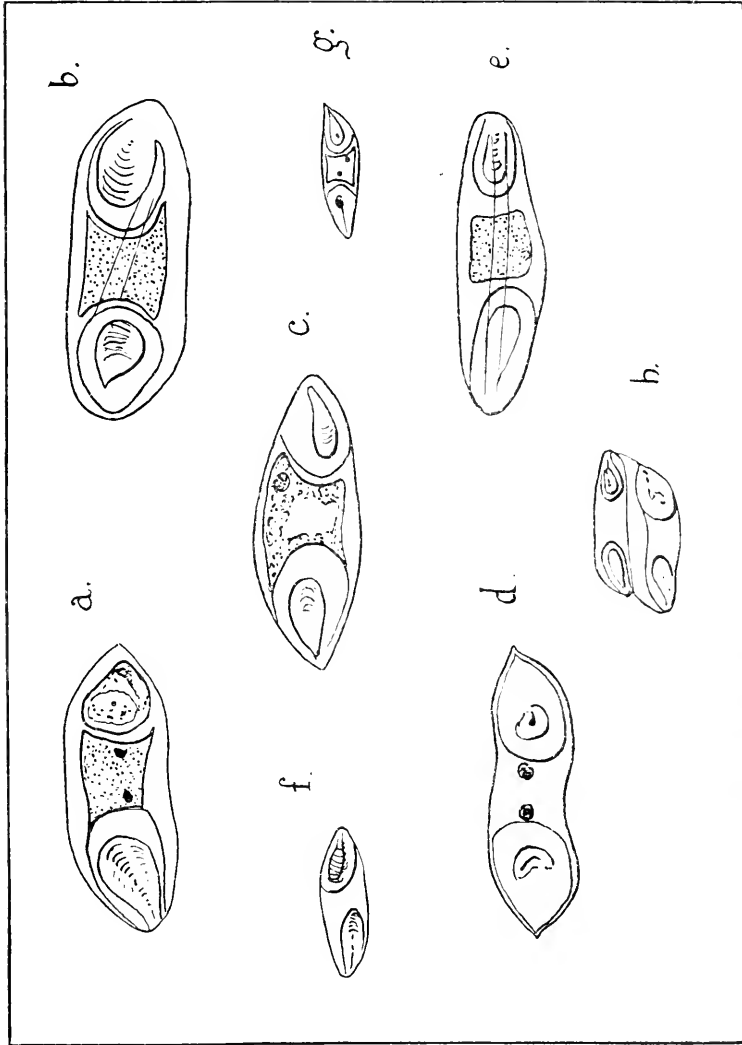


Fig. a—h. Sporen von *Myxidium macrocapsulatum* Auerb. Fig. a—e gezeichnet mit dem Zeißschen Zeichenapparat. (Ol.-Imm. Leitz $1\frac{1}{2}$ n. Ap. 1,25 mm; Tubuslänge 160 mm; Oc. 18. Fig. f—h. (Ol.-Imm. Leitz $1\frac{1}{2}$ n. Ap. 1,25 mm; Tubuslänge 160 mm; Oc. 4.

Kern im Sporoplasma vorhanden war, gab es nicht die geringste Andeutung, daß hier eine Kerncopulation stattgefunden hatte.

Eine Eigentümlichkeit, die hier noch Erwähnung finden muß, ist die Tatsache, daß der Amöboidkeim der in der Fig. c abgebil-

deten Spore, worin sich überdies nur ein einziger Kern vorfand, eine kleine Vacuole erkennen ließ.

Nach den Ausdehnungen einiger Sporen ergibt sich folgende Tabelle:

Die Ausdehnungen der Sporen.

Nr.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Länge der Spore .	9,8 μ	9,8 μ	9,8 μ	9,8 μ	10,1 μ	10,66 μ	11,46 μ	10,66 μ	9,8 μ
Breite der Spore .	4,2 -	2,8 -	4,2 -	3,5 -	2,8 -	3,2 -	4 -	5,33 -	4,2 -
Länge der Polkapsel	3,5 -	3,5 -	4,2 -	2,8 -	4,2 -	4,2 -	4,5 -	4,5 -	4,5 -
Breite der Polkapsel	3,5 -	3,5 -	4,2 -	2,8 -	4,2 -	4,2 -	4,5 -	4,5 -	4,5 -
Länge des Amöboidkeimes							4 -	2,4 -	2,66 -

Die Diagnose dieses Parasiten bietet nun einige Schwierigkeiten. Die Sporen des hier beschriebenen Myxidiums gleichen am meisten denjenigen des *Myxidium macrocapsulatum* Auerb. Länge 10 bis 12 μ ; Breite etwa 6 μ . Durchmesser 3—4 μ . Vorkommen: Gallenblase von *Scardinius erythrophthalmus* L. Wie man sieht stimmen die Ausdehnungen dieses Myxidiums ziemlich gut mit den von uns gefundenen Daten überein. Doch wollen wir gleich bemerken, daß die Breite der Sporen des hier beschriebenen Myxidiums viel geringer ist als bei den *Myxidium*-Sporen Auerbachs. Hinzu kommt, daß die Spitzen der Polkapseln in Auerbachs Figur mehr nach oben bzw. nach unten gekrümmt sind als bei uns der Fall ist, so daß es uns nicht möglich war, die Länge der Sporen in derselben Weise zu bestimmen wie Auerbach (2) dies tat. Die Länge unsrer Sporen ist die Länge der Verbindungslinie der Polkapselspitzen.

Schließlich ist der Sitz der Cysten hier nicht die Gallenblase sondern das Bindegewebe der Nieren. Bildet nun das von uns aufgefundene *Myxidium* eine neue Art oder nicht? Diese Sache ist in der Tat schwer zu entscheiden. Dafür sind die hier eher aufgeführten Tatsachen ungenügend, und wir glauben darum vorläufig am sichersten zu gehen, wenn wir sagen, daß die hier beschriebenen Myxidium-Sporen zum *M. macrocapsulatum* Auerbach gehören. Vorliegende kurze Notizen sollen dann eine Ergänzung der Auerbachschen Angaben geben.

Amsterdam, den 25. August 1919.

Literatur.

- 1) Auerbach, M., 1910a. Die Cnidosporidien. Eine monographische Studie. Leipzig 1910.
- 2) — 1910c. Zwei neue Cnidosporidien aus cyprinoiden Fischen. Zool. Anz. Bd. 36. S. 440, 441.
- 3) — 1911a. Unsere heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien. Zool. Jahrb. Bd. 30. S. 471—494. Systematik.

- 4 Gurley, R. R., 1892. The Myxosporidia or Psorosperms of Fishes and the epidemics produced by them. U. S. Comm. of Fish and Fisheries. Vol. 18. Commissioners Report. p. 65—305.
- 5) — 1893. On the Classification of the Myxosporidia. Bull. U. S. Fish. Comm. for 1891. Jul. 15. 1893. XI. p. 407—420.
- 6) T  lohan, P., 1889. Recherches sur les Myxosporidies. Bull. d. Sciences de France et Belgique. Vol. 26.

6. Tierverschleppungen.

Von Dr. Erich Hesse.

Eingeg. 8. Oktober 1919.

In den Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum in Hamburg, XVIII. Jahrg. 1900 (1901), hat Kraepelin in seiner Arbeit »über die durch den Schiffsverkehr in Hamburg eingeschleppten Tiere« (S. 185—209) ein Verzeichnis aller bis dahin »bei Hamburg lebend erbeuteten exotischen Formen in systematischer Reihenfolge« gegeben. Er zählt darin nicht weniger wie 490 Formen auf, mit Angaben über Heimat sowie Herkunft und Art und Weise der Einschleppung, ferner mit welchen Handelsgegenst  nden dies im einzelnen Fall erfolgte. In der von Kraepelin getroffenen systematischen Anordnung verteilen sich die eingeschleppten Tiere auf die einzelnen Gruppen folgendermaßen: Wirbeltiere: Eidechsen 4 Formen, Schlangen 7, Amphibien 2, zusammen 13; Mollusken: Gastropoden 22, zusammen 22; Insekten: Coleopteren 96, Hymenopteren 53, Neuropteren 2, Pseudoneuropteren 5, Orthopteren 39, Lepidopteren 16, Dipteren 10, Rhynchoten 55, Apterygoten 18, zusammen 294; Myriopoden: Chilopoden 14, Diplopoden 14, zusammen 28; Arachnoiden-Arthrogastren 13, Arac  niden 63, Acarinen 19, zusammen 95; Crustaceen: Isopoden 13, zusammen 13; Würmer: Oligochaeten 21, Hirudineen 1, Platyhelminthen 3, zusammen 25; alle Gruppen zusammen also = 490 Formen. Davon entfallen auf die gesamten Arthropoden (Insekten, Myriopoden, Arachnoiden, Crustaceen) 430 = 87,75 %, auf die übrigen Gruppen (Wirbeltiere, Mollusken und Würmer) dagegen nur 60 = 12,24 %; unter den Arthropoden wiederum nehmen die Insekten mit 294 Formen die erste Stelle ein (= 60,00 % der Gesamtzahl 490), und hier sind es schließlich die Coleopteren, die mit 96 Formen die artenreichste aller Einzeltiergruppen darstellen (s. o.). Von 28 Spezialisten sind die verschiedenen Gruppen bearbeitet und die Gattungen und Arten bestimmt worden.

Zu dem Kapitel Tierverschleppung kann ich einen kleinen Beitrag geben, der in mehrfacher Beziehung bemerkenswert ist und auf den ich schon früher einmal bei anderer Gelegenheit zu sprechen kam (vgl. Natur u. Haus 1908—1909, S. 174 u. 251—252). Im Sommer 1896 erhielt der Zoologische Garten Leipzig einen größeren Tier-

transport, darunter auch einen Königstiger aus »Indien«. Die Seitenwände von dessen Kistenkäfig waren zum Schutz doppelt gezimmert und in die Zwischenräume zwischen den beiden Bretterlagen allerhand Laub und Gezweig gestopft worden. Dies Füllwerk hatte einer der Wärter beim Auseinandernehmen des Käfigs durchsucht und darin folgende Tiere, die mir übergeben wurden, gefunden: zwei Geckonen, *Hemidactylus flaviviridis* Rupp. und *H. leschenaultii* Dum. und Bibr.¹; zwei Schaben, *Periplaneta americana* L., ♂ und ♀; ein Iuloide, *Anurostreptus vittatus* Newp.; ein Scolopendride, *Scolopendra morsitans* L. Die Heimat von *H. flaviviridis* ist Nordostafrika und Indien, von *H. leschenaultii* Indien; *P. americana* und *S. morsitans* sind bereits Kosmopoliten, während *A. vittatus* nur auf Sumatra beheimatet ist, das auch Graf Attems in seiner neuen großen Arbeit »Afrikanische Spirostreptiden, nebst Überblick über die Spirostreptiden orbis terrarum«; Zoologica 1914, S. 1—233 (S. 173), als alleiniges Vaterland dieses Iuloiden angibt. Die eine Schabe und der Iuloide waren schon bei der Ankunft tot, alles übrige dagegen noch am Leben; indessen verendeten auch die andre Schabe und der Scolopender bald, während ich die beiden Geckonen in meinen Terrarien noch mehrere Monate am Leben erhielt. Dem *H. flaviviridis* war der Schwanz dicht unterhalb der Wurzel abgebrochen; er regenerierte nur langsam und wenig, nur zu einem kurzen Stummelschwänzchen.

In den immerhin kleinen Zwischenräumen der Doppelwände dieses Kistenkäfigs waren also 5 Tierarten verschiedenster systematischer Stellung, und zwar durchgehend verhältnismäßig große Arten, unbeabsichtigt verschleppt worden. Nun sind ja derartige zufällige Verschleppungen an sich nicht von besonderer Bedeutung, denn schließlich kann jedes kleinere Landtier unter geeigneten Bedingungen und Verhältnissen irgend einmal verschleppt werden; dies gilt namentlich für die niederen Tiergruppen, und hier vor allem für das Heer der Gliederfüßler, sei es nun als Ei, Larve, Puppe oder Vollkerf. Mehr Beachtung verdient die Frage, ob mit der Einschleppung auch zugleich eine Einbürgerung verbunden sein könnte, ob diese ferner eine nur vorübergehende oder eine dauernde sei, ob dadurch also eine vorübergehende oder dauernde Fälschung eintreten würde. Schon Kraepelin hat in seinen Schlußbetrachtungen darauf hingewiesen, daß von der Gesamtmasse der 490 von ihm namhaft gemachten Formen nur ziemlich genau 5% als eingebürgert gelten können, daß man aber auch bei diesen 5% nur in sehr bedingter

¹ Dr. Nieden hatte die Freundlichkeit, die Bestimmung dieser beiden Geckonen nach dem Material des Berliner Zoologischen Museums zu bestätigen, wofür ich ihm auch hier bestens danke.

Weise von einer Einbürgerung sprechen könne. In der Mehrzahl handelt es sich hierbei um wärmebedürftige Formen, »welche in Treib- und Warmhäusern der Gärtnereien, in warmer Lohe oder an den Pflanzen unsrer Zimmerkulturen beobachtet werden«; es folgt dann noch eine an Zahl geringere Gruppe von Formen, »welche nicht an wärmere Temperaturen gebunden erscheinen und zum Teil frei in den Häusern oder in den Vorräten der Speicher, Speisekammern usw. zu finden sind«; nur eine einzige Tierart, den Rüsselkäfer *Othiorhynchus lugdunensis* Boh., führt Kraepelin als im Freien eingebürgert an, wobei jedoch nur Ziersträucher (Syringen) als Befallspflanzen in Frage kamen. Kraepelin schließt seine Darlegungen mit den Worten, »daß völlige Akklimatisation fremdländischer Formen in Deutschland als seltene Ausnahme zu betrachten ist«. Prüft man daraufhin die oben genannten 5 mit dem Kistenkäfig eingeschleppten Arten, so würde, selbst wenn sie in größerer Zahl eingeschleppt worden wären und zur Fortpflanzung hätten gelangen können, eine Einbürgerung im Freien und damit eine etwaige Faunenfälschung auch hier nicht haben stattfinden können, da es sich um den Tropen entstammende wärmebedürftige oder an die menschlichen Niederlassungen gebundene Tiere gehandelt hätte; sie wären also entweder zugrunde gegangen oder hätten sich, wie die Schaben, nur in Häusern oder sonstigen Vorratsanlagen halten können.

Zufälligerweise sind die beiden *Hemidactylus*-Arten und der *Anurostreptus* in der großen Liste Kraepelins nicht mit enthalten, sie würden mithin zu den 490 für Hamburg nachgewiesenen Tierformen als neu im erweiterten Sinn für Deutschland hinzukommen. Es wäre sehr erwünscht und wertvoll, analog der Zusammenstellung Kraepelins für Hamburg eine solche für das ganze Deutsche Reich zu geben, in der also alle bisher in Deutschland unbeabsichtigt eingeschleppten Tierformen mit den entsprechenden Angaben und etwaigen Literaturbelegen, gleichgültig ob Schädlinge oder indifferente Formen, aufzuzählen wären; hierbei würde wieder auf die Frage nach dauernder oder nur vorübergehender Einbürgerung besonderes Gewicht zu legen sein. Wohlbemerkt, es würde sich hier nur um unbeabsichtigt eingeschleppte Tiere handeln, nicht um künstlich und mit Vorbedacht eingebürgerte, wie wir es z. B. bei fremdländischem Haar- und Federwild, Nutz- und Zierfischen usw. sehen. Bemerkenswerte Angaben über den verschiedenen Grad von Anpassungsfähigkeit der einzelnen Tierformen könnten einer derartigen zusammenfassenden Übersicht entnommen werden.

Im Anschluß hieran noch folgende kurze Mitteilung: Sommer 1891 fand ich in der Transportkiste einer gleichfalls im Leipziger Zoolo-

gischen Garten eingetroffenen großen Chelonie (*Caretta* [*Thalassochelys*] *caretta* L.) eine auf dem Strohbelaag kriechende Ixodide von stattlichen Dimensionen: Gesamtlänge 24, Breite 16 mm (vgl. auch Natur u. Haus l. c. S. 174). Dr. P. Schulze (Berlin), dem ich für seine Freundlichkeit und Mühewaltung, desgleichen auch hier bestens danke, stellte fest, daß es sich entweder um *Amblyomma marmoreum* C. L. Koch oder um eine dieser sehr nahestehende neue Form handle. Es ist ein ♀. Für *A. marmoreum* gibt Neumann, Tierreich Lief. 26, Ixodidae, 1911, S. 78—79 als Größe der ♀ nur 7—15 mm Länge und 6—10 mm Breite an; als Wirtstiere werden genannt: »*Rhinoceros bicornis* L., *Genetta pardina* Is. Geoffr., *Chelonia* (gen.?), *Python* sp.«, als Vaterland: »Colonie du Cap, Mozambique, Afrique orientale allemande, Zanzibar, Congo, Sénégal«. Obige *Caretta* ist bekanntlich über alle tropischen und subtropischen Meere verbreitet, so daß das Verbreitungsgebiet dieser Ixodide vermutlich noch Erweiterungen erfahren wird.

Zoologisches Museum Berlin, den 6. Oktober 1919.

7. Beiträge zur Kenntnis der Respirationsorgane an Tachinenpuppen.

Von Dr. Johannes Wille.

(Assistent am Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie, pharm.-zoolog. Abteilung, Berlin-Dahlem.)

(Mit 10 Figuren.)

Eingeg. 26. Dezember 1919.

Während in der pharmakologischen Abteilung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für physikalische Chemie und Elektrochemie die Einwirkung von Giften auf Tiere allgemein erforscht wird, beschäftigt sich die Zoologische Abteilung (Professor Hase-Jena) speziell mit Untersuchungen über die Wirkung von Gasen auf den tierischen Organismus.

Will man nun Gase in ihrer Wirkung auf Tiere kennen lernen, so ist es ganz augenscheinlich, daß man über die Organe, die diese Gasaufnahme vermitteln, also über die Respirationsorgane genau unterrichtet sein muß. Deshalb ist die folgende Untersuchung über die Respirationsorgane der Tachinenpuppen, die bemerkenswerte Besonderheiten zeigen, als Beitrag zu den Arbeiten der Abteilung, die sich in der oben angegebenen Richtung bewegen, aufzufassen.

Die Tachinenpuppen wurden aus Kiefernspinnerraupen gezogen, die aus dem Stadtförste von Guben und den benachbarten staatlichen Försten stammten. Hier hatte der Kiefernspinner während der letzten drei Jahre größere Verwüstungen angerichtet. Zur Bekämpfung der Kiefernspinnerekalamität hat die Stadt Guben im Frühjahr 1919

ein temporäres entomologisches Laboratorium eingerichtet, in dem ich Gelegenheit fand, kürzere Zeit über die Tachinen zu arbeiten.

Es wurden Puppen von *Tachina* (*Nemoraea*) *puparum* Fabr. untersucht, von denen mir mehr als 300 zur Verfügung standen.

In der allgemeinen Literatur über Dipteren haben die Atmungsorgane der Puppen schon des öfteren Bearbeiter gefunden, so Weismann (1864), Palmén (1877), Kranicher (1881), Lowne (1890/95) und andre. Speziell mit Tachinenpuppen haben sich beschäftigt Ratzeburg (1844), Laboulbène (1861), de Meijere (1902, 1916).

Die erste Gruppe von Forschern gibt keine eingehende Darstellung des Atmungsapparates der Puppe, während die zweite Gruppe schon spezieller auf dieses Thema einging. So sagt Ratzeburg (S. 164): »Am Rücken des Rumpfes fallen besonders ein paar trichterförmige Körperchen auf; in eines jeden Mitte steht ein dunkler Zapfen (Tracheenstamm?), welcher durch das am Rücken des Tönnchens deutlich bemerkbare Luftloch hindurchgeht«. Laboulbène (S. 241) erwähnt gleichfalls von einer Tachine (*T. villica*) am vierten Segment der Puppe jederseits am hinteren Rand »un tubercule«, der dem Thoraxstigma der eingeschlossenen Fliege entspricht. De Meijere gibt in seiner weit angelegten und eine sehr große Zahl Puppen behandelnden Arbeit über die Prothoracalstigmata der Dipterenpuppen (1902) eine richtige Darstellung der vorliegenden Verhältnisse, jedoch glaube ich, daß gerade die speziellen Verhältnisse bei unsrer Tachine noch der Ergänzung bedürfen. Im Laufe unsrer Untersuchung werden wir auf die Arbeit de Meijeres zurückkommen.

Betrachten wir nun zunächst, wie sich die Atmungsorgane an der Tönnchenpuppe der Tachine darstellen. Die Puppe ist ein länglich ovales Tönnchen von schwarzbrauner Farbe, das elf Segmente erkennen läßt und dessen Länge bei den untersuchten Exemplaren, von Pol zu Pol gemessen, zwischen 1,2 bis 1,5 cm schwankt. Das etwas mehr zugespitzte Ende, das Kopfende, trägt auf seiner vordersten Kapsel (= 1. Segment), etwas nach der schwach abgeplatteten Bauchseite verschoben, eine rundliche Narbe, die fest verschlossen ist und von der Mundöffnung der Larve herrührt. Das 10. Segment zeigt auf seiner Bauchseite am vorderen Rande eine nicht bei allen Puppen wahrnehmbare, nur undeutlich ausgeprägte Narbe, die sich nach innen in einen schwach hervortretenden Dorn fortsetzt und von der Afteröffnung der Larve herrührt. Das 11. Segment trägt deutlich drei Gebilde, von denen die beiden dorsal gelegenen als rundliche Höcker, das ventrale als ein ungefähr herzförmiger Körper zu bezeichnen sind. Jeder der beiden dorsal gelegenen rundlichen Höcker zeigt bei der Betrachtung von außen drei unregelmäßig geschlängelte,

ganz schmale Spalten und eine im unteren inneren Drittel gelegene, fast dreieckig gestaltete Narbe (Fig. 1). Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Betrachtung von innen (Fig. 2): ein hellgelbbrauner Napf mit aufgewölbten Rändern hebt sich jederseits scharf von dem dunkelbraunen Chitin des Tönnchensegments ab. Besonders hoch erhebt sich der Rand des Napfes am inneren ventralen Rande, und hier zeigt er auch eine etwas ausgebuchtete Gestalt.

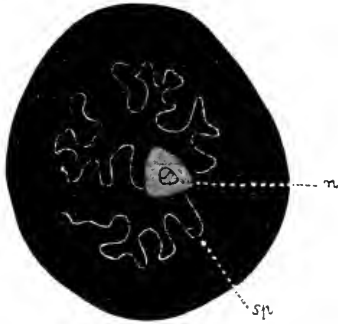


Fig. 1. Linke hintere Stigmenplatte von außen. Vergr. 1:60. *Sp*, Spalten; *n*, Narbe.

Im Innern jedes Napfes liegen drei bohnenförmig gestaltete Einstülpungen und im unteren inneren Drittel wieder die dunkelbraun sich hervorhebende Narbe. Die drei Einstülpungen des Innern entsprechen den drei äußeren

Dieses paarige Gebilde geht aus den Stigmenplatten des letzten Segments der Larve hervor und entspricht diesen larvalen Stigmenplatten. Da die Larvenhaut bei der Umwandlung zur Puppe nicht abgeworfen wird, sondern zum Tönnchen

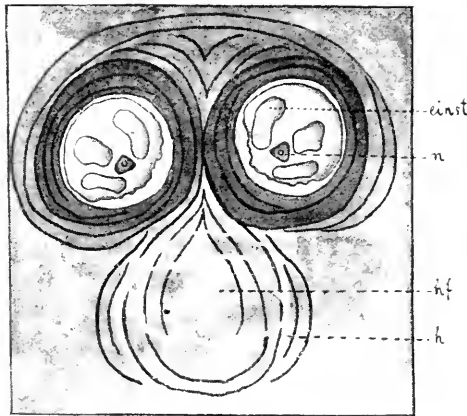


Fig. 2. Beide hintere Stigmenplatten von innen. Vergr. 1:45. *n*, Narbe; *einst*, bohnenförmige Einstülpung; *hf*, herzförmige Chitinplatte; *h*, Haut.

erhärtet, so bleiben eben die paarigen Stigmenplatten der Larve im letzten Segment des Tönnchens bestehen. Bei starker Vergrößerung erkennt man, daß die schmalen Spalten stark geschlängelt und mit feinen Chitinleisten besetzt sind, die nicht durch den Spalt quer hindurchgehen, sondern zwischen sich einen freien Raum lassen, sich also jederseits gegenüber-

stehen (Fig. 3). Eine weitere Untersuchung ergibt, daß diese Leisten halbkreisähnlich gebogene Klammern darstellen, wie das der schematische Querschnitt am linken Rand der Figur 3 zeigt. Sie haben die gleiche Gestalt wie die von Enderlein (1899, S. 259) beschriebenen Klammern der Stigmenplatte von Gastridenlarven. Querschnitte durch das Organ mißlingen infolge der glasigen Beschaffenheit des Chitins der Tönnchenpuppe, jedoch konnte ich feststellen, daß unterhalb und zwischen den Klammern das Chitin ein spongiöses Gerüst bildet; weitere Bildungen, wie sie Enderlein bei Gastriden fand, konnte ich an den Tachinenpuppen nicht feststellen. Ich vermute, daß sie bei der Erhärtung der Tönnchenpuppe verloren gehen oder nach der Erhärtung

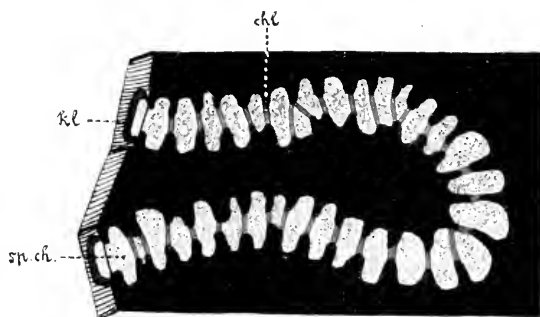


Fig. 3. Teil einer Stigmenspalte der hinteren Stigmenplatten, am linken Rande schematisierter Querschnitt. Vergr. 1:580. *chl*, Chitinlamelle; *kl*, Klammer; *sp.ch.*, spongiöses Chitin.

des Tönnchens nicht mehr als besonders differenziert zu erkennen sind. Entschieden ist aber die Gleichheit des Baues der Klammern bei den Puppen von *Tachina* und den Larven der Gastriden auffallend.

Die im inneren unteren Drittel liegende Narbe entspricht der Stigmennarbe, die de Meijere (1895, S. 68) bei *Lipara lucens* und andern Formen beschrieb und die von Brauer als »falsche Stigmenöffnung«¹ bezeichnet wurde. Sie stellt nach de Meijeres Untersuchung (1895, S. 83) den Rest des Stigmensystems dar, »das im nächstvorigen Larvenstadium funktionierte«, und das durch das neue seitlich vorwachsende Stigma bei der letzten Larvenhäutung verdrängt wurde.

Bei den von mir untersuchten überwinternden Puppen waren die Tachinen schon sehr weit ausgebildet und lagen von der »Puppenscheide« (Weismann 1864, S. 176) umgeben als weichhäutige Fliege im Innern des Tönnchens². Auf diesem Stadium haben die nach

¹ Zitiert nach de Meijere 1895. S. 68.

² Von diesem Stadium gibt de Meijere (1916) eine gute Darstellung, von der Ventralseite her betrachtet (Taf. 13, Fig. 170).

innen gerichteten napfförmigen Gebilde der Stigmenplatten des 11. Segments weder eine Verbindung mit dem Körper der Fliege, noch mit der Puppenscheide. Vielmehr ragen sie frei in den Raum zwischen Tönnchenhülle und Puppenscheide und vermitteln so für diesen Raum einen Luftaustausch, der, wie wir sehen werden, bedeutungsvoll ist.

Das zwischen den paarigen Stigmenplatten ventralwärts liegende, herzförmig gestaltete Gebilde hat keine besondere Bedeutung. Das Chitin des 11. Segments hat infolge der Lage der beiden Stigmenplatten eben diese Gestalt angenommen. Im Innern ist an dem ventralen Teile des 11. Segments die Puppenscheide durch eine dünne Haut befestigt (Fig. 2). Beim Schlüpfen der Fliege reißt meistens diese dünne Haut durch, da die Puppenscheide beim Schlüpfakt etwas kopfwärts vorgezerrt wird.

An der Puppe fällt nun weiterhin an den drei vordersten Segmenten eine Naht auf, die sich, den Körper in einer Rücken- und Bauchhälfte halbiierend, beiderseits durch diese drei Segmente hinzieht und in der beim Schlüpfen der Fliege diese drei Segmente durch den Druck der »Kopfblase« (Weismann 1864, S. 226) gesprengt werden. Diese Naht ist für die nächstfolgenden Segmente noch ganz schwach ausgeprägt, jedoch nicht an allen Puppen zu bemerken. Bei den überwinterten Puppen von *T. puparum* ist diese Naht fest geschlossen, sie löst sich erst ganz kurz vor dem Ausschlüpfen der Fliege.

Die Tönnchenpuppe zeigt also, wie wir bis jetzt sahen, nur am 11. Segment durch die Stigmenplatte eine Verbindung mit der äußeren Luft; jedoch kommt diese Kommunikation der ruhenden Fliege nicht zugute, da sie ja von der Puppenscheide fest umschlossen ist. Wir müssen also noch ein Organ erwarten, das entweder die Puppenscheide mit einem Atemloch durchbohrt oder die Tönnchenhülle oder, um ganz vollkommen zu sein, eine doppelte Öffnung trägt, sowohl durch Puppenscheide, wie auch durch Tönnchen.

Dieses Organ finden wir in den Prothoracalhörnern. Sie liegen als ein paariges Gebilde im 4. Segment, jederseits am hinteren Rande dieses Segmentes seitlich, etwas oberhalb der Naht, die nur schwach ausgebildet als Fortsetzung der präformierten Schlüpfnaht der drei vordersten Segmente aufzufassen ist (Fig. 4 und 5). Mit starker Vergrößerung ist ein rotbrauner, hohler Chitinzapfen zu bemerken, der sich nur ganz wenig über die Oberfläche des Tönnchens aus einem rundlichen Felde erhebt. Dieses Feld der Tönnchenpuppe ist nicht bei allen Exemplaren gleichmäßig stark ausgebildet, unser Bild zeigt es in besonders guter Ausprägung, so daß sich hier vier konzentrische Ringe, nach außen hin immer schwächer werdend, um

diesen Zapfen anordnen. Die ringförmigen Fasern der Tönnchenhülle weichen gleichsam diesem Felde aus, so daß im Felde selbst nur die kleinen Wärrchen, die am Vorderrande jedes Segments nur allein vorhanden sind, am Hinterrande aber sich zwischen den Ringfasern eingestreut finden, verbleiben. Der Querschnitt des Kanals, der den durch die Chitinhülle hindurch tretenden Zapfen durchzieht, ist unregelmäßig gestaltet, bald viereckig, oder fünfeckig oder mehr kreisförmig (Fig. 4). Der Zapfen endet nach außen mit einem stumpf kegelförmigen, dorsal rund ausgewölbten, geschlossenen Ende. Eine Öffnung zur Außenluft besteht nur durch die auf der Spitze und der ventralen Hälfte des Zapfens gelegenen feinen ovalen Porenöffnungen, die in gerader Richtung die ganze Dicke der Chitinwand des Hohlzapfens durchbohren und nicht etwa durch feine Häutchen oder

Fig. 4.

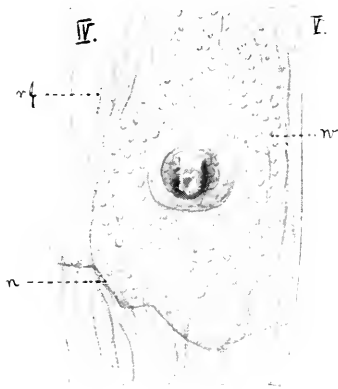


Fig. 5.

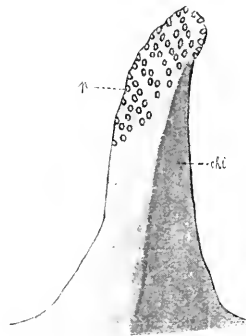


Fig. 4. Linkes Horn des Prothoracalstigmas in der Tönnchenhülle, Spitze abgebrochen. Vergr. 1:80. *IV*, viertes; *V*, fünftes Tönnchensegment; *r*, Ringfasern; *w*, Wärrchen des Tönnchens; *n*, Naht.

Fig. 5. Horn des Prothoracalstigmas mit Porenöffnungen (Horntüpfelstigma). Vergr. 1:250. *p*, Porenöffnungen; *chl*, Chitinlamelle.

Chitinlamellen verschlossen sind. De Meijere nennt diese Porenöffnungen »Tüpfel« (1902, S. 625) und das Horn samt Porenöffnungen »äußeres oder Horntüpfelstigma«. Den Namen Tüpfel hat de Meijere gewählt, weil er nicht entscheiden will, ob diese Poren wirkliche Öffnungen oder noch mit einer Lamelle abgeschlossen sind. An Querschnitten sowie Beobachtungen mit stärksten Vergrößerungen konnte ich für unsre Tachine feststellen, daß wir hier wirkliche Öffnungen vor uns haben. An der dorsalen Seite trägt der Zapfen keine Porenöffnungen, sondern ist durch eine dunklere Chitinlamelle verdickt

und so vermutlich gegen Druck von der Rückenseite gegen Abbrechen geschützt.

Dieses Abbrechen findet deshalb erst dort statt, wo die Chitinverdickung aufhört. Es tritt recht häufig ein: bei 50% meines Materials stellte sich der Zapfen dann so dar, wie es Fig. 4 zeigt; wir haben dann eine freie Öffnung, die den unregelmäßigen Querschnitt des Kanals aufweist. Häufig ist die Bruchstelle nicht glatt, sondern zerfranst und eingerissen. Ich führe dieses Abbrechen auf Verletzungen beim Sammeln und Transport des Materials zurück.

Öffnet man das 4. Segment der Tönnchenhülle, so löst sich der

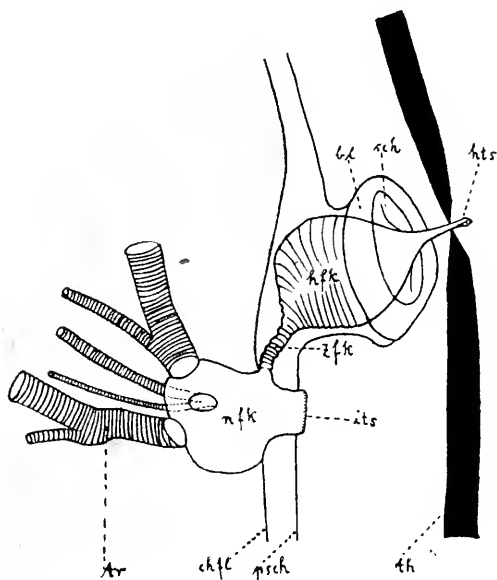


Fig. 6. Schematischer Querschnitt durch das Prothoracalorgan. *th*, Tönnchenhülle, *psch*, Puppenscheide; *chst*, Chitinskelet der Fliege; *tr*, Tracheenäste; *hts*, Horntüpfelstigma; *its*, inneres Tüpfelstigma; *sch*, kreisförmige Scheibe; *bl*, Bläschen der Puppenscheide; *hfk*, Hornfilzkammer; *zfk*, Zwischenfilzkammer; *nfk*, Narbenfilzkammer.

hohle Zapfen aus der äußeren Tönnchenhülle heraus, und diese zeigt ein rundes Loch, in das der Zapfen genau hineinpaßt. An den Rändern des Loches ist das Chitin der Tönnchenhülle dünn, erreicht aber sehr schnell seine gewöhnliche Stärke (Fig. 6).

Bei meinen überwinterten Puppen war die zukünftige Fliege schon fertig ausgebildet und innerhalb der Tönnchenhülle umkleidet von der Puppenscheide, so daß auf Querschnitten drei Chitinhüllen getroffen werden, wie es Fig. 6 schematisch darstellt: zu äußerst die zum Tönnchen verhornte Larvenhaut, dann die sehr derbe und

zähe, dabei aber glashelle und durchsichtige, in Runzeln gelegte Puppenscheide, schließlich die zarte Haut des Imago.

An der in der Puppenscheide ruhenden Fliege liegt das bisher besprochene Organ jederseits auf halber Höhe am Prothorax (Fig. 7). Seine Lage im Verhältnis zur Flügelanlage, zu dem Femur-Tibialgelenk des 1. und 2. Beinpaars, sowie zum Kopf, der das große

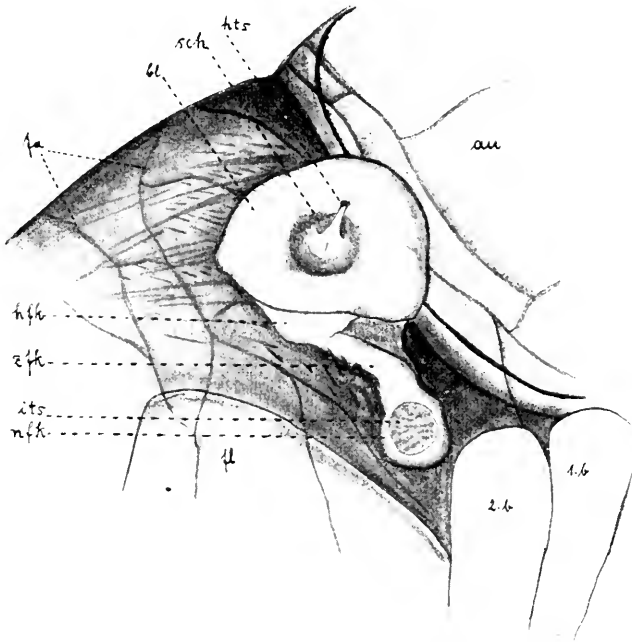


Fig. 7. Rechtes prothoracales Atmungsorgan am Körper der ruhenden Fliege, umgeben von den Falten der Puppenscheide (*fa*). Vergr. 1:45. *fl*, Flügelanlage; *1b*, *2b*, Femur-Tibialgelenk des 1. und 2. Beines; *au*, Auge. Die übrigen Bezeichnungen wie Figur 6.

rotbraune Auge trägt, dessen Facettierung nur undeutlich durch die in Falten gelegte Puppenscheide hindurchschimmert, geht aus unserm Bilde hervor. Der hohle Chitinzapfen, der, wie wir sahen, mit seiner Mündung, dem Hörnchentüpfelstigma nach außen hervorragt, nimmt nach innen zu eine hellbraune Färbung an und sitzt an seinem, dem Körper zugewandten Ende einer dunkelbraunen, kreisförmigen Scheibe auf. Diese Scheibe ist in ein weißliches, bei einigen Exemplaren auch hellgelbliches Bläschen eingesenkt, das mit einem Wall diese Scheibe gleichsam umgibt. Dieses Bläschen stellt eine Auftreibung der Puppenscheide dar und geht infolgedessen an seinen äußeren Rändern in diese über. Der Chitinzapfen setzt sich nun nach innen weiter fort, indem er durch die dunkelbraune Scheibe des Bläschens

hindurchtritt und sich zu einer weißlichen, birnenförmigen Blase erweitert, die harmonikaartige Einschnürungen, aber nicht etwa tracheale Spiralingelung zeigt (Fig. 6). Es ist dies die »Hornfilzkammer« de Meijeres (1902, S. 647). Am ventralen, nach innen zu gelegenen Ende geht von dieser birnenförmigen Blase ein weißgefärbter Gang ab (»Zwischenfilzkammer« de Meijeres), der gleichfalls Einschnürungen trägt und sich ventralwärts zu einer weiteren Blase (»Narbenfilzkammer« de Meijeres) erweitert, die bei einer allgemein runden, dorsoventral etwas in die Länge gezogenen Gestalt besondere Verhältnisse zeigt, die wir im folgenden kennen lernen werden. Eine Stigmennarbe habe ich nicht feststellen können.

Die Wände der Filzkammern haben im Querschnitt nach außen eine schmale, helle glasige Chitinschicht, nach innen dickeres, hellgelbes Chitin, das granuliert und schwammig erscheint, aber keine besonderen Bildungen, wie Zapfen oder Härchen, trägt.

An der Narbenfilzkammer liegt nach der Außenseite des Körpers zu ein fast kreisrundes Feld, das durch die Puppenscheide hindurchtritt und an seinen Rändern mit dieser verwachsen ist (Fig. 6). Während die ganze Blase sonst weißlich aussieht, ist dieses nach außen durch die Puppenscheide hindurchtretende Feld hellbraun gefärbt und härter chitiniert. Besonders wichtig ist aber, daß das Feld von zahlreichen feinen ovalen Porenöffnungen durchbohrt ist, die in einzelnen Fluren angeordnet sind (Fig. 8). De Meijere bezeichnet diese kreisrunde Scheibe als »inneres Tüpfelstigma«. Jede Porenöffnung beginnt von innen mit einer weiteren Öffnung, die nach außen enger wird, so daß wir bei Betrachtung von oben das Bild eines Doppelringes haben³.

Durch diese kreisrunde Porenplatte ist der in der Puppenscheide ruhenden Fliege eine Luftaufnahme aus dem zwischen Puppenscheide und Tönnchenhülle befindlichen Luftraum möglich. Dieser Luftraum erhält aber stets neue Atemluft durch die am Hinterende der Tönnchenhülle liegenden, bereits besprochenen Stigmenplatten. Wir haben damit also einmal eine Luftaufnahme durch die nach außen mündenden Öffnungen des Horntüpfelstigmas von der Außenluft her, dann noch eine zweite Luftaufnahme durch das innere Stigma von der zwischen Puppenscheide und Tönnchenhülle liegenden Luftmasse, die durch die hinteren Stigmenplatten mit der Außenluft kommunizieren kann.

³ Auch bei diesen Porenöffnungen konnte ich feststellen, daß sie nicht von einer Chitinlamelle bedeckt sind, sondern daß es sich um wirkliche Öffnungen handelt.

Die biologische Bedeutung dieser zweifachen Luftaufnahme ist wohl so aufzufassen, daß bei einer völligen Verstopfung des äußeren Horntüpfelstigmas durch Erdteilchen oder ähnliches das innere Tüpfelstigma allein funktioniert, da die hinteren Stigmenplatten wahrscheinlich genügend Luft für den minimalen Stoffwechsel der ruhenden Puppe hindurchlassen werden. Eine Aufnahme von Luft durch die äußerst feste Puppenscheide ist aber ohne ein besonderes, diese Haut durchbohrendes Organ nicht leicht möglich. Falls aber das Horntüpfelstigma funktionsfähig ist, wird sicherlich die Luftaufnahme durch das innere Tüpfelstigma sehr gering sein, da dieser Weg der Luftaufnahme der bei weitem kompliziertere und schwieriger ist. Insbesondere werden bei diesem Wege durch die hinteren Stigmenplatten und durch das innere Tüpfelstigma Luft wie auch andre Gase starke Reibungswiderstände zu überwinden haben. Damit wird aber die Geschwindigkeit des Gasedurchtritts sehr stark herabgedrückt. Außerdem wird wahrscheinlich beim Durchtritt von Gasen innerhalb der spongiösen Chitinschichten, die in den hinteren Stigmenplatten unter und zwischen den Klammern liegen, starke Adsorption der Gase eintreten.

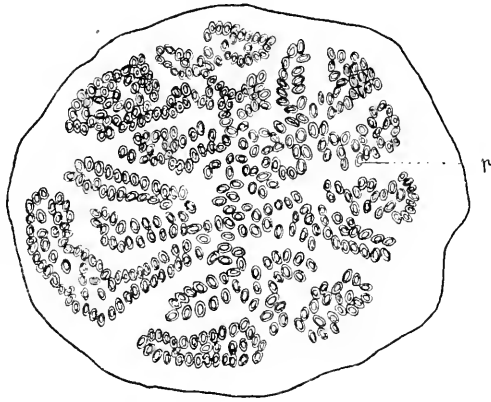


Fig. 8. Platte des inneren Tüpfelstigmas. Vergr. 1:300. *p*, Porenöffnung.

Wie tritt nun die Luft von der Narbenfilzkammer zum Tracheensystem der ruhenden Fliege?

Nach dem Innern des Körpers der Tachine zu zeigt die Narbenfilzkammer eine in dorsoventraler Richtung in die Länge gezogene Ausstülpung, von der drei große Stigmenäste sich in das Innere des Körpers abzweigen (Fig. 6). Der größte Stigmenast liegt dorsal, er teilt sich bald in einen Hauptast, der in den Kopf tritt, und einen Nebenasst, der in den vorderen Rückenteil des Thorax geht. Der in der Mitte abgehende Ast teilt sich fast unmittelbar nach Verlassen der Filzkammer in einen kopfwärts und einen abdominalwärts gelegenen Ast. Beide Äste verzweigen sich auf der Muskulatur des Thorax weiter. Schließlich geht noch ein dritter großer Tracheenstamm am weitesten ventralwärts von der Blase ab; dieser geht nach

dem Abdomen zu durch den Thorax hindurch und verbindet sich mit den trachealen Längsstämmen, die das Abdomen durchziehen.

Diese Verteilung der abgehenden Tracheenäste bringt es mit sich, daß man nach Herauslösen der Narbenfilzkammer in eine Hö-

Fig. 9.

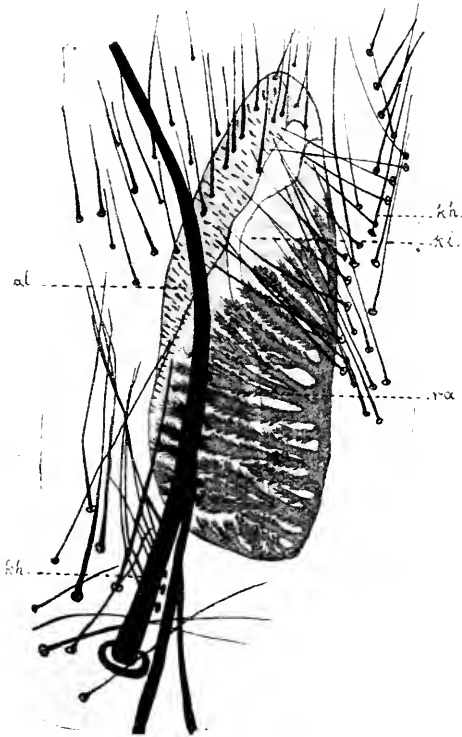


Fig. 10.



Fig. 9. Eintrittsstelle der Narbenfilzkammer in den Thorax der ruhenden Fliege. Vergr. 1 : 120. *kh*, Körperhaare; *kl*, kopfwärts; *al*, abdominalwärts gelegene Lippe *ra*, Reusenapparat.

Fig. 10. Chitinstämmchen aus dem Reusenapparat. Vergr. 1 : 390.

lung des Thorax sieht, von der vier Löcher in das Innere des Körpers führen, eben die abgehenden Tracheenäste. Und zwar liegt dorsal und ventral je ein großes Loch, entsprechend dem ersterwähnten Tracheenstamm in den Kopf und dem an dritter Stelle genannten Stamm in das Abdomen. In der Mitte sieht man zwei Löcher dicht nebeneinanderliegen, da der mittelste Ast, der in den Thorax tritt, sich unmittelbar nach Verlassen der Blase gabelt.

Wie wir sahen, ist nach außen hin die Narbenfilzkammer mit der Puppenscheide fest verwachsen. Eine Verwachsung nach innen zu mit dem Körper der Tachine besteht nur in der Verbindung mit

den Tracheenästen, die sich infolgedessen beim Herauslösen der Kammer mit ihren Anfangsteilen aus dem Körper herausreißen. nicht ganz in der Länge, wie es die Fig. 6 darstellt. Die Höhlung, in der die Kammer im Körper der Tachine liegt, ist, wie wir später sehen werden, weiter nichts als das erste Stigma am Thorax der geschlüpften Fliege. Sie stellt sich als eine zweilippige Öffnung dar, die an ihren Rändern einen feinen Reusenapparat trägt (Fig. 9). Diese Reusen, fein verzweigte Chitinstämmchen (Fig. 10), liegen in dem ventralwärts gelegenen Teil der Öffnung, während der dorsale Teil ganz frei von ihnen ist. Der Reusenapparat liegt auf beiden Lippen der Öffnung: an der kopfwärts gelegenen Seite der Öffnung liegen die Reusen in der Körperebene, die Stämmchen haben also ihre Wurzel kopfwärts und strahlen in Richtung des Abdomens aus; anders bei der abdominalwärts gelegenen Seite der Öffnung; hier sind die Stämmchen mit ihrer Basis am freien inneren Rand der Lippe angewachsen und stehen senkrecht zur Ebene der Körperoberfläche, strahlen also von innen nach außen aus. Die Darstellung dieses hinteren Reusenapparates mußte in der Figur 9 unterbleiben, da das Bild sich sonst zu stark kompliziert hätte.

Damit hätten wir also den Bau des Atmungsapparates der Puppe kennen gelernt. Wie sich dieses komplizierte Organ des Prothoracalstigmas beim Übergang vom Larven- zum Puppenstadium entwickelt, konnte ich nicht beobachten, da mein Material nur aus überwinterten Puppen bestand. Nach Weismann (1864, S. 171) geht das Stigma aus dem Innern der oberen Prothoracalscheibe hervor. Enderlein (1899) beschreibt bei Gastriden im Larvenstadium ganz ähnliche Bildungen von Vorderstigmen und bildet in Tafel II, Figur 26 ein solches Hörnchenstigma vom Larvenstadium des *Gastrus equi* ab. Er sagt: »ihre eigentliche Bedeutung erlangen die Vorderstigmen erst im Puppenstadium, wo sie sich in Form der runden braunen Knöpfchen hervorstülpen; die Innenwand des Trichters gelangt dann nach außen, ähnlich, wie man den Finger eines Handschuhs hervorstülpen kann«. Enderlein fand ebenfalls, daß die Tüpfel wirkliche Öffnungen und nicht von einer Lamelle abgeschlossen sind. Die Entstehung des Horntüpfelstigmas wäre so befriedigend erklärt, sofern ähnliche Trichterbildungen an den Tachinenlarven sich finden sollten, was mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden kann. Ungeklärt bleibt immerhin noch die Entstehung des inneren Tüpfelstigmas. Näher auf diese Verhältnisse einzugehen, verbietet mir das Fehlen eigener Beobachtungen.

Was wird nun aus unsern Prothoracalhörnern beim Schlüpfen der Fliege? Durch Aufblähen der Stirnblase sprengt die Tachine

das Tönnchen, dieses platzt in der präformierten horizontalen Naht der ersten drei Segmente und der vertikalen Naht zwischen dem 1. und 4. Ring. Dadurch fällt die obere Hälfte des 1.—3. Segments ab, während die untere Hälfte meist mit dem Tönnchen im Zusammenhang bleibt. Bei einigen meiner Exemplare (etwa 10%) beobachtete ich jedoch, daß auch diese untere Hälfte der drei vorderen Segmente vom Tönnchen sich ablöste. Die Fliege zerreißt bei diesem Aufblähen auch die Puppenscheide unregelmäßig ungefähr in der dorsalen Mittellinie des Kopfes. Die Prothoracalhörner bleiben in der Puppenscheide hängen, mit der sie ja, wie wir sahen, doppelt verwachsen sind. Die vom inneren Tüpfelstigma abgehende Einstülpung in den Thorax der Fliege löst sich ganz aus der Öffnung des Körpers heraus, hierbei reißen die Tracheen an ihrer Anheftungsstelle an der Filzkammer restlos ab, so daß die nach dem Schlüpfen der Fliege in der Puppenscheide hängende Filzkammer keine Spur von Tracheen mehr trägt, sondern nur noch die Löcher der abgelösten Äste erkennen läßt. Die Hörner bleiben entweder in ihrer Öffnung im Tönnchen hängen, befestigen also so gleichsam die Puppenscheide an das Tönnchen, oder aber sie reißen sich bei dem Schlüpfakt aus dem Tönnchen heraus, dann liegt die Puppenscheide unregelmäßig zusammengefoldet im Tönnchen.

Die Öffnung im Körper der Fliege, die, wie wir sahen, mit komplizierten Reusenapparaten umgeben ist, bleibt bestehen, sie bildet das erste Stigma am Thorax der Fliege. Nur geringe Modifikationen erleidet das Stigma nach dem Schlüpfen dadurch, daß sich der Rückenteil des Thorax stark aufwölbt und die Seitenteile vor den Flügeln auch Aufwölbung zeigen. So liegt das Stigma dann bei der geschlüpften Fliege mit seinem spitzeren dorsalen Ende in der Falte zwischen diesen beiden Wölbungen, während es sich ventralwärts verbreitert und hier die feinen Reusenapparate deutlich erkennen läßt. Die Richtung und Lage der Reusenapparate zur Körperoberfläche bleibt bei der geschlüpften Fliege die gleiche, wie oben geschildert.

Fassen wir die Ergebnisse unsrer Untersuchung kurz zusammen!

Als Atmungsorgane besitzen die überwinterten Puppen von *T. puparum*

1) die hinteren, vom Larvenleben übernommenen paarigen Stigmenplatten. Diese vermitteln nur einen Gasaustausch zwischen Außenluft und dem zwischen Tönnchenhülle und Puppenscheide liegenden Luftraum, da sie nicht mit der ruhenden Fliege in unmittelbarer Verbindung stehen.

2) die Prothoracalstigmen. Diese bestehen einmal aus dem Horntüpfelstigma, das den unmittelbaren Gasaustausch zwischen Tracheensystem der ruhenden Fliege und Außenluft ermöglicht, sodann aus dem inneren Tüpfelstigma, das eine Kommunikation des Luft-

raumes zwischen Tönnchenhülle und Puppenscheide mit dem Tracheensystem der ruhenden Fliege gestattet.

In den hinteren Stigmenplatten geschieht der Luftaustausch durch spongiöses Chitin, das in je drei schmalen geschlängelten Spalten unter und zwischen halbkreisförmig gebogenen Chitinklammern liegt.

Sowohl das äußere Horntüpfelstigma, wie auch das innere Tüpfelstigma ist von freien Poren durchsetzt, die nicht mit einer Chitinlamelle abgeschlossen sind.

Die Eintrittsstelle des Prothoracalhorns in den Körper der ruhenden Fliege bleibt bei der geschlüpften Fliege als erstes Stigma des Thorax bestehen.

Literaturangabe.

- 1) Enderlein, Respiration der Gastriden. Sitzungsab. d. K. Akad. der Wissenschaft. Wien, Math. Natur. Kl. Bd. 58. Abt. 1. 1899.
- 2) Kranicher, Der Bau der Stigmen bei den Insekten. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. V. 1881.
- 3) Laboulbène, A., Métamorphose d'une Mouche parasite. Annal. de la Soc. ent. de Fr. 1861.
- 4) Lowne, Thompson, B., The anatomy, physiol., morphology and development of the Blow Fly. London 1892—1895.
- 5) de Meijere, J. C. H., Über zusammengesetzte Stigmen bei Dipterenlarven. Tijdschrift v. Entom. 38. D. 1895.
- 6) — Über die Prothoracalstigmen der Puppen. Zool. Jahrb. (Anatomie). Bd. 15. 1902.
- 7) — Beiträge zur Kenntnis der Dipterenlarven und -puppen. Zool. Jahrb. (System.) Bd. 40. 1916.
- 8) Palmén, I. A., Zur Morphologie des Tracheensystems. Helsingfors 1877.
- 9) Ratzeburg, I. Th. Chr., Die Forstinsekten. 3. T. Berlin 1844.
- 10) Weismann, August, Die Entwicklung der Dipteren. Leipzig 1864.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V.

Einer Anzahl Mitgliedern der Gesellschaft wurden im Lauf des Jahres seitens des Vorstandes besondere Ehrungen dargebracht, so Professor Wilhelm Roux-Halle zum 70. Geburtstag am 9. Juni, ebenso Professor Dalla Torre-Innsbruck am 14. Juli. Franz Eilhard Schulze-Berlin erhielt bei Gelegenheit seines 80. Geburtstages, am 22. März, die Ernennung zum Ehrenmitglied der Gesellschaft.

Professor Richard Hertwig-München wurde zum 70. Geburtstag, am 23. September und Professor Max Braun-Königsberg am 30. September 1920 eine Glückwunschartikel überreicht.

2. Bildung einer »Vereinigung von Fischereibiologen und Fischereiverwaltungsbeamten«.

In der Sitzung des Ausschusses für Fischereiverwaltung des Deutschen Fischereivereins am 28. September 1920 zu Berlin wurde von dem Oberfischmeister für die Provinz Ostpreußen, Dr. Willer,

ausgeführt, daß die Fischereibiologie sich in den letzten Jahren zu einem eigenen Zweig der Biologie entwickelt habe, daß aber bisher ein Zusammenschluß der Vertreter dieser Wissenschaft in keiner Weise stattgefunden habe. Ein solcher Zusammenschluß sei aber notwendig im Interesse der Wissenschaft wie der Fischereibiologen selbst. Vor allem komme es darauf an, die gegenseitigen Erfahrungen in regelmäßigen Zusammenkünften auszutauschen, sich gegenseitig kennen zu lernen und durch Fortbildungskurse die Weiterbildung des einzelnen Fischereibiologen zu fördern. Neben diesen rein wissenschaftlichen Zielen könnte ein solcher Zusammenschluß aber auch solche wirtschaftlicher Natur verfolgen, indem eine Fischereibiologenvereinigung ihren Mitgliedern jederzeit über Berufsfragen usw. Auskunft erteilt, auch sonst denselben beratend zur Seite stehen könnte und die allgemeine Interessenvertretung übernehme.

Daraufhin wurde am selben Tage bei einer besonderen Zusammenkunft der deutschen Fischereibiologen und höheren Fischereibeamten, zu der der Deutsche Fischereiverein eingeladen hatte, die »Vereinigung von Fischereibiologen und Fischereiverwaltungsbeamten« begründet, zu der sich sofort 22 Mitglieder meldeten. Zum vorläufigen Vorstand wurden gewählt: Oberregierungsrat Dr. rer. nat. H. N. Maier, Landesinspektor für Fischzucht im Bayerischen Staatsministerium des Innern, Präsident des Deutschen Fischereivereins in München, als Vorsitzender; Professor Dr. phil. A. Thienemann, Direktor der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in Plön, als stellvertretender Vorsitzender; Dr. med. et. phil. A. Willer, Oberfischmeister für die Binnengewässer der Provinz Ostpreußen in Königsberg Pr., als Schriftführer. Der Vorstand wurde mit der Aufstellung der Satzungen und der Führung der übrigen Geschäfte bis zur Wahl des endgültigen Vorstandes betraut. Die Satzungen wurden inzwischen entworfen und von den bisher eingetretenen Mitgliedern gebilligt. Der Jahresbeitrag beträgt für ordentliche Mitglieder (Fischereibiologen und höhere Fischereiverwaltungsbeamte) mindestens 10 Mark, für außerordentliche mindestens 30 Mark. Anfragen und Anmeldungen sind zu richten an den Schriftführer Oberfischmeister Dr. Willer in Königsberg Pr.

III. Personal-Nachrichten.

Kustos K. Hellmayr und Dr. E. Stechow an der Zoologischen Sammlung des Bayrischen Staates wurden durch Verleihung des Titels Professor ausgezeichnet.

Berichtigung.

In dem Artikel von Dr. E. Hesse, Bd. LI, Nr. 12 13, S. 257 lies Zeile 2 v. o. 1909 statt 1919.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

LII. Band.

4. März 1921.

Nr. 5.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Boecker**, Zur Kenntnis der *Hydra oxycnida*. (Mit 2 Figuren.) S. 97.
2. **Eckstein**, Beiträge zur Kenntnis des *Hyllotrypes bajulus* L. S. 100.
3. **Harms**, Das rudimentäre Sehorgan eines Höhlendecapoden *Munidopsis polymorpha* Koelbel aus der Cueva de los Verdes auf der Insel Lanzarote. (Mit 7 Figuren.) S. 101.
4. **Enderlein**, Psyllidologica VI. (Mit 2 Figuren.) S. 115.

5. **Söderlund**, Zwei neue Arten der Gattung *Rhinolophus*, gefunden im Wildbad Gastein. (Mit 4 Figuren.) S. 122.

6. **Nachtwey**, Ein neues Rädertier: *Brachionus quadratus* Rousselet var. *rotundatus*. (Mit 5 Figuren.) S. 125.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Hydrobiologischer Kurs für Zoologen. S. 127.
2. Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V. S. 128.
3. Bekanntmachung über Arbeitsplätze an fischereiwissenschaftlichen Anstalten. S. 128.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Zur Kenntnis der *Hydra oxycnida*.

Von Eduard Boecker, Treptow.

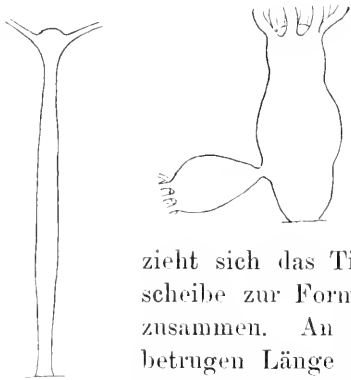
(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 20. Oktober 1919.

In seiner Arbeit »Neue Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Hydra*« hat P. Schulze (1, S. 83) einen Süßwasserpolyphen (aus dem Lankersee bei Bernau), der sich neben auffallender Größe vorzugsweise durch die Schlankheit und polare Zuspitzung seiner großen birnenförmigen Nesselkapseln (Penetranten) von den übrigen Arten der Gattung *Hydra* s. str. unterschied, als neue Art *H. oxycnida* P. Schulze aufgestellt. Im folgenden werden einige Beiträge zur Kenntnis dieser anscheinend seltenen Form mitgeteilt. Ich stellte dieselbe in einem zum Brückenkopf der früheren Festung Wittenberg gehörenden, innerhalb des Inundationsbereiches der Elbe liegenden Graben im August d. J. fest. Im ganzen wurden 27 Individuen gefunden und untersucht; sie saßen auf abgestorbenen Schilfblättern, die vom Ufer des tiefen Gewässers entnommen waren.

Die Polypen fallen durch ihre ungewöhnliche Größe auf; die Länge beträgt im ausgestreckten Zustand 18—20 mm, ohne Tentakel.

Der allgemeine Habitus ist der der Gattung *Hydra* s. str. eigentümliche; am Körper geht der Magen ohne scharfe Absetzung allmählich in die nur wenig verjüngte Stielpartie über, die bei den meisten der beobachteten Exemplare infolge von Rarefizierung der Entodermschollen — wohl einer Folge von lebhafter Knospung — blasser als jener gefärbt war. Nach P. Schulze (1, l. c.) ist die relative Dicke der Tiere und der von der Fuß- bis zur Mundscheibe gleichmäßig breit bleibende Körper auffallend. Seine Figur 53 gibt einen vom Kopfe bis zum Fuße annähernd gleich dicken Polypen wieder. Meine Exemplare wiesen ein abweichendes Verhalten auf. Am ausgestreckten Tier war die obere Körperpartie unterhalb des Tentakelkranzes in der Ausdehnung von etwa einem Fünftel der gesamten Körperlänge halsartig verdünnt, caudalwärts ganz allmählich in den dickeren mittleren Magenteil, oralwärts ziemlich plötzlich in den breiten großen Kopf des Polypen übergehend.



Der Durchmesser eines 18 mm langen Individuums betrug in der Höhe des Tentakelkranzes 1,6 mm, im Halsteil 0,8 mm, in der breitesten Partie des Magens, die etwas unterhalb der Körpermitte liegt, 1,1 mm, oberhalb der Fußscheibe 0,9 mm. Bei starker Reizung

zieht sich das Tier bis unmittelbar oberhalb der Fußscheibe zur Form einer dickbauchigen Vase oder Kanne zusammen. An einem in Formalin fixierten Exemplar betrugen Länge und größte Breite 2,2 bzw. 1,25 mm.

Die Körperhaltung ist im ausgestreckten Zustand für gewöhnlich gerade, nicht selten aber auch bogenförmig gekrümmt oder, wie erschlafft, unregelmäßig hin- und hergebogen. Die dicken Tentakel sind am kontrahierten Tier etwas über körperläng, am ausgestreckten nur halb so lang wie der Körper; sie werden in einer flachen offenen Glocke gehalten. Ihre Anzahl betrug 6—11, bei 44% der Exemplare 8, bei 33% 9. Die Proboscis ist niedrig buckelförmig. Die Färbung war infolge von dichter Ansammlung von großen dunklen Entodermschollen, die sich bis in die Tentakelspitzen erstreckten, durchweg ausgesprochen schwärzlich.

Knospung wurde nur in einem Fall beobachtet: Die mächtige sarmige Knospe, die unmittelbar vor der Ablösung stand, saß dem Muttertier etwa an der Grenze des caudalen Körperdrittels auf. P. Schulze (1, S. 83) berichtet von gleichzeitigem Entstehen von drei in fast gleicher Höhe wirtelförmig angeordneten Knospen. Ein solcher Knospungsmodus dürfte aber wohl bei allen Arten der Gattung *Hydra*

s. str. unter günstigen Ernährungsbedingungen gelegentlich vorkommen; ich beobachtete ihn kürzlich an der kleinen *H. ovata*, die gewöhnlich jedesmal nur eine Knospe erzeugt. Daß er für die *H. oxyenida* typisch ist, ist nicht anzunehmen.

Hinsichtlich der Form und des Baues der Penetranten und der beiden Glutinanten habe ich den Angaben von P. Schulze nichts zuzufügen. Das Verhältnis von Länge zur Breite betrug bei den Penetranten im Mittel 1,76; bei einer früher untersuchten *H. attenuata* dagegen 1,18! Sie finden sich am Mauerblatt, wo sie unterhalb des Tentakelkranzes am dichtesten stehen, bis herab zur Fußscheibe. Volventen sind vorhanden; sie stimmen nach Form, Bau und Funktion mit der gleichen Kapselart der übrigen *Hydra*-Arten im wesentlichen überein. Auffallend ist ihre geringe Anzahl. Während bei der *H. attenuata* auf eine Penetrante etwa 9 Volventen kommen, sind hier die Penetranten an Zahl überlegen, so daß auf eine solche im Mittel nur etwa 0,6 Volventen entfallen. Bei der Zusammensetzung der im Profil des ausgestreckten Tentakels pyramidenförmig vorspringenden Batterien spielen sie somit keine Rolle. Die Batterien werden vorzugsweise von den in ungefähr gleicher Anzahl vorhandenen Penetranten und streptolinen Glutinant gebildet, indem immer je eine der letzteren, ab und zu auch eine der Volventen oder der noch viel selteneren stereolinen Glutinant, dicht neben einer Penetrante stehen. P. Schulze berichtet, daß die Volventen bei den von ihm untersuchten Tieren fehlten. Bei der Herstellung von Präparaten zwecks Beobachtung der überlebenden Nesselkapseln explodieren die Volventen der vorliegenden Art sehr leicht und sind dann, übrigens von der typischen Form der explodierten Volventen, infolge von zunehmender optischer Leere bei einer ersten Untersuchung, wie ich an mir selbst feststellen konnte, leicht zu übersehen und überhaupt, auch wohl dank ihrer geringen Anzahl, schwer zu finden.

Der Versuch einer Zucht schlug fehl. Die betreffenden 8 Exemplare gingen innerhalb von 4 Wochen nach und nach ein. Sie waren vom Fundort her mit Keronen behaftet, die sich auch trotz mehrfacher Entlausung immer wieder einstellten, zunahmen und die befallenen Polypen allmählich zugrunde richteten. Futter wurde anscheinend nicht aufgenommen; es standen ihnen Daphniden, Chydoriden und Copepoden zur Verfügung; eine einmal schon zur Hälfte verschlungene Daphnie wurde wieder ausgewürgt. Diese Nahrungsverweigerung hing möglicherweise mit den durch die Verlausung gesetzten Schädigungen zusammen, mit ihr einen verderblichen *Circulus vitiosus* bildend; vielleicht deutet aber auch die von derjenigen der übrigen Hydren abweichende Armierung der Tentakelbatterien

darauf hin, daß die *H. oxygenida* auf den Fang gewisser ihr eigentümlicher Beutetiere, die ihr weder bei P. Schulze (1, S. 85), noch bei mir zur Verfügung gestanden haben mögen, eingerichtet ist.

Knospung wurde nur in dem einen erwähnten Fall, Bildung von Gonaden nicht beobachtet. Auf Grund zahlreicher Untersuchungen von frisch gefangenen Hydren, die den verschiedenartigsten Gewässern entnommen wurden, halte ich die *H. oxygenida* für eine große Seltenheit.

Literatur.

- 1 Schulze, P., Neue Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Hydra*. Archiv f. Biontologie IV. 1917.

2. Beiträge zur Kenntnis des *Hylotrupes bajulus* L.

Von Karl Eckstein.

(Aus dem Zoologischen Institut der Forstakademie Eberswalde.)

Eingeg. 16. Oktober 1919.

Hylotrupes bajulus, der Hausbock, ist als Bewohner abgestorbener Nadelholzstämme, besonders Baumstubben, schon älteren Autoren bekannt gewesen. In neuerer Zeit ist er in der freien Natur nicht mehr beobachtet worden, dagegen hat man ihn als Zerstörer verbauten Holzes kennen gelernt. Er entwickelt sich hauptsächlich in Balken und Holzverschalungen, seltener in Möbeln und Hausgerät.

Die Larven zerstören das Holz bis zur völligen Vernichtung, so daß den Gebäuden der Einsturz droht; die Blockhäuser der russischen Waldarbeiter sind bereits nach 12 Jahren unbewohnbar. Zahlreiche Nachrichten aus Deutschland, Frankreich und Rußland berichten über besonders krasse Fälle.

Der in der Zeit von Ende Juni bis Ende August erscheinende Käfer läuft am Balkenwerk, zumal am Dachgebälk, lebhaft umher; das Weibchen legt mit langer Legeröhre die walzenförmigen weißen, 1 mm langen Eier einzeln in Ritzen der ausgetrockneten Balken. Die Larven leben im Holz, nagen darin in seltenen Fällen typische Bockkäfergänge; meist zerstören sie den Balken, indem sie, zumal dicht unter der Oberfläche, das Holz so zernagen, daß nur ein schwammartiges, kaum papierdickes Gerüst stehen bleibt. Die Oberfläche selbst wird dabei in keinem Falle durchbrochen, obgleich die Larven bis auf weniger wie einen halben Millimeter an diese herankommen. Das Nagen erfolgt mit deutlich vernehmbarem schabendem, kratzendem Geräusch. Meist sind die Gänge glattwandig, in einzelnen Fällen aber kann man die Nagespuren erkennen. Die Gänge sind dicht mit staubartigem Bohrmehl und körnigem Kot erfüllt. Zur Verpuppung fertigt die Larve eine mit gröberen Spänen hinten und

vorn abgeschlossene Puppenwiege im Innern des Holzes. Das Larvenleben dauert sehr lange. Hierüber liegen ältere Literaturangaben vor. Die hier angestellten Versuche hatten den Zweck, zu untersuchen, ob sich die Käfer durch verschiedene Arten der Teerbedachung nach außen durcharbeiten und das Dach dadurch undicht machen, ferner sollte geprüft werden, ob Holz, das auf dem Landwege transportiert wurde, sich den Angriffen gegenüber anders verhält als geflößtes Holz, und schließlich sollte auch die Generationsdauer festgestellt werden. Es ergab sich, daß die Käfer erst nach 3—11 Jahren aus den Versuchsbalken erschienen. Nachdem das Flugloch genagt ist, dauert es noch 5—7 Monate, bevor der Käfer, den man in demselben von Zeit zu Zeit beobachten kann, hervorkommt. Etwa 14 Tage nach dem Verlassen des Holzes sterben die Käfer nach erfolgter Fortpflanzung. Perris, der zuerst (Ann. Soc. Entomol. France. Ser. 3. Tom. 4. 1856. p. 440—486) hierüber berichtet, glaubt annehmen zu müssen, daß die Käfer sich fortpflanzen, ohne das Holz zu verlassen. Seine Angabe ist durch die angestellten Versuche nicht bestätigt worden. Es hätten dann die Reste von Käfern früherer Generationen sich in dem Holze befinden müssen. In den Versuchshölzern, die sorgfältig gespalten und untersucht wurden, sind weder Larvenhäute, noch Puppen, noch Reste der in dem Holze etwa verbliebenen und dort gestorbenen Käfer gefunden worden. Durch eine inzwischen begonnene neue Versuchsreihe soll die Lebensdauer und die Entwicklung einzelner Larven festgestellt werden, während seither nur von zahlreichen Larven besetzte, aus befallenem Balkenwerk entnommene Stücke zur Verfügung standen und andre den Käfern zur Fortpflanzung dargebotene Stücke möglichst stark mit Eiern belegt werden sollten.

Das langdauernde Larvenleben des *H. bajulus* ist nicht vereinzelt; es kommt auch bei *Molorchus minor* L. und bei der Wespengattung *Sirex* vor.

Der ausführliche Bericht über die Versuche ist inzwischen in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen Bd. 52. S. 65—89 erschienen.

3. Das rudimentäre Sehorgan eines Höhlendecapoden *Munidopsis polymorpha* Koelbel aus der Cueva de los Verdes auf der Insel Lanzarote.

Von W. Harms.

(Aus dem Zool. Institut d. Univ. Marburg a. d. L.)

(Mit 7 Figuren.)

Eingeg. am 12. Dezember 1919.

Bei allen im Dunkeln lebenden Tieren, wie Tiefseetieren, Höhlentieren usw., finden wir eine große Pigmentarmut, ja oft völlige Pigmentlosigkeit. Auch das Auge, welches ja besonders reichlich mit

Pigmentzellen versehen ist, macht davon keine Ausnahme. Hier geht aber die Reduktion noch weiter und ergreift auch die optischen Elemente, so daß Tiefsee- und Höhlentiere oft vollständig blind sind.

Höhlentiere kommen in allen Teilen der Erde vor, namentlich in den Wasseransammlungen, die in den oft sehr ausgedehnten Höhlen vorkommen. Besonders reichhaltig an Tieren sind die berühmte Adelsberger Grotte, die Grotten bei St. Kanzian und andre Höhlen des Karstgebirges, die Mammothöhle Nordamerikas usw. Von Wirbeltieren sind bisher nur der *Proteus anguineus* und eine Reihe von Fischen beobachtet worden, die wie die meisten Höhlentiere pigmentlose und rudimentäre Augen besitzen. Die Insekten (z. B. Höhlenkäfer und Heuschrecken) und Höhlenspinnen dagegen sind nicht abgeblaßt, dafür aber einförmig gefärbt. Besonders reich ist die Höhlenfauna an höheren und niederen Krebsen, die durchweg vollständig abgeblaßt und oft durchsichtig und blind sind, so z. B. die Höhlenflohkrebse (*Niphargus puteanus*) und Höhlenasseln (*Asellus cavaticus*) unter den niederen Krebsen. Von höheren Krebsen sind besonders eine Garnele (*Troglocaris schmitti* Dorm.) in der Krainer Höhle und einige, unsern Flußkrebsen verwandte amerikanische Formen, z. B. *Cambarus pellucidus*, bemerkenswert. Auch Schnecken, Oligochaeten und Turbellarien der Höhlen sind farblos.

Die von mir in der Cueva de los Verdes auf Lanzarote gefundene *M. polymorpha* Koelbel reiht sich diesen Decapoden an. Bemerkenswerterweise gehört der Krebs zu den Galatheiden, die nach den Untersuchungen von Doflein, Balss und v. Dobkiewicz je nach ihrem Vorkommen im Meere in den verschiedenen Tiefenregionen sich in ihrer Pigmentierung und Augenreduktion verschieden verhalten, worauf noch näher eingegangen werden soll.

Die Insel Lanzarote, auf der die Höhle sich befindet, gehört zum Kanarischen Archipel. Sie liegt zwischen den 25° 50' bis 29° 15' Breitengrad und dem 13° 26' bis 13° 53' Längengrad. Sie ist 58,5 km lang und 21,25 km breit. Auf die Höhle war ich durch einen englischen Reiseführer »Browns Madeira, Canary Islands and Azores, London 1910« aufmerksam geworden. Die Höhle befindet sich unter Lavagestein, aus dem die ganze Insel besteht. Sie liegt ungefähr 10 km nordöstlich eines ärmlichen Dörfchens Haria, 27,5 km von Arrecife, der Hauptstadt der Insel, und 6 km von einem an der Ostküste gelegenen Hafenorte Arrietta. Das Auffinden der Höhle ist ohne Führer kaum möglich, da ein eigentlicher Weg nicht dorthin führt und das Gehen auf dem heißen zerklüfteten Lavagestein außerordentlich beschwerlich ist. — Ich bediente mich, um an die Höhle zu gelangen, eines Kamels, das sehr geschickt über die Lava-

gesteine zu gehen vermag, indem es möglichst zwischen die mit Sand angefüllten kleinen Vertiefungen im Lavagestein tritt. Die Fortbewegung des Tieres ist allerdings sehr langsam, es macht 6 km in 2 Stunden.

Die Höhle soll die größte bekannte Lavagrotte der Erde sein. Nach Aussage der Einwohner hat sie früher als Zufluchtsstätte bei feindlichen Invasionen gedient. Mich interessierte besonders eine kleine Nebenhöhle, deren Eingang durch ein steil abfallendes geräumiges Gewölbe gebildet wird und deren Boden eine abschüssige Steinwand darstellt. Die Höhle selbst ist ein länglicher, sehr hoher Raum aus zerklüfteten Lavasteinen. Schon das Eindringen in die Höhle, wie auch das Bewegen in der Höhle selbst, ist durch die spitzen und scharfen Steine sehr erschwert. Mein Führer hat sich in nicht unerheblicher Weise beim Vorgehen am Bein verletzt.

Der Grund der Höhle ist mit sehr tiefem Wasser bedeckt, das dem Meerwasser in seiner Zusammensetzung ähnelt, auch im gewissen Grade der Ebbe und Flut folgt, so daß anzunehmen ist, daß es durch Felsspalten mit dem nahen, 6 km entfernten Meere in Verbindung steht. In der Mitte der Decke des Gewölbes ist neuerdings, nach Aussage der Inselbewohner, die Decke z. T. eingestürzt. Wann, ließ sich bei der Unwissenheit dieser Leute nicht feststellen. Die Einbruchöffnung ist zwar nicht sehr groß, immerhin dringt in der Mitte schon etwas diffuses Licht ein, so daß das Wasser hier einen eigenartig grünlich-schwarzen Schimmer bekommt. Die Einbruchstelle wird sich mit der Zeit allmählich erweitern, so daß der Höhlencharakter verloren gehen wird.

In dem vorerwähnten Reiseführer von Brown steht: »The writer has been told that there is a subterranean deposit of water somewhere in this neighbourhood (der Höhle, d. Verf.) in which there is a race of fish without eyes. So far he has not been able to verify the fact.«

Fische habe ich in der Höhle nicht auffinden können, auch erzählte mir mein Führer, der die Höhle gut kannte, wie auch andre Eingeborene, daß solche nicht vorhanden wären. Nun versteht der Engländer, selbst der gebildete, unter »fish« alles mögliche im Wasser lebende. Es ist möglich, daß eine Verwechslung mit den den Eingeborenen bekannten Krebsen (cray fish) vorgekommen ist, die tatsächlich vorhanden sind. Ein in Arrecife lebender Drogist, der Sammler war, hatte mir schon einige dieser Tiere verkauft. Er und ein ansässiger Schiffsagent hatten gerade dem Londoner Museum einige Stücke geliefert.

Die etwa 1—1½ cm langen Krebse sind leicht bei künstlicher Beleuchtung, in der Mitte der Höhle auch bei Tageslicht, zu erkennen.

Sie sind schlohweiß durchscheinend und heben sich dadurch gut von dem grünscharzen Gesteingrunde ab. Sie sind allerdings schwer zu fangen, da sie meist in Felsspalten sitzen und sich bei der geringsten Beunruhigung des Wassers unter Gesteinen verkriechen. Mit großer Mühe ist es meinem Führer gelungen, 15 Stück zu fangen, die ich z. T. sofort in Flemmingscher Lösung, Zenker und Formol fixierte, oder lebend mit in mein Standquartier nahm, um sie noch genauer zu beobachten.

Nach der Bestimmung im Museum zu München handelt es sich um *Munidopsis polymorpha* Koelbel¹. Die Gattung enthält sonst nur Tiefseeformen, während *M. polymorpha* bisher nur als Höhlenform ausschließlich von Lanzarote bekannt geworden ist. Sie wurde 1890 von Simony entdeckt und 1892 von Koelbel beschrieben.

Mit dem Planktonnetz fing ich dann noch einen zu den Mysiden gehörenden Krebs und einen kleinen Squilliden, die ebenfalls weiß und pigmentlos sind, aber noch wohlerhaltenes Augenpigment und wenige große, aber gut ausgeprägte Augenkeile haben; also Dämmerungsaugen besitzen. Weiter fing ich auch noch einen schlohweißen etwa 8 cm langen *Cestus veneris*.

Wie schon die lebende Untersuchung bei *M. polymorpha* Koelbel ergab, ist — wie der ganze Körper — auch das Auge pigmentlos. Auch Facetten ließen sich auf der Cornea nicht feststellen.

Da die Konservierung sich als eine ausgezeichnete erwies, so dürfte es nicht uninteressant sein, Näheres über den Bau dieses zum mindesten sehr rudimentären Auges zu erfahren, zumal v. Dobkiewicz 1912 auf Dofleins Anregung die Augen der Tiefseegalatheiden der Valdivia-Tiefsee-Expedition 1898—1899 und der ostafrikanischen Forschungsreise Dofleins 1904 untersucht hat. Auf die Feinheiten des histologischen Baues konnte v. Dobkiewicz nicht eingehen, da das Material für histologische Zwecke nicht konserviert war und seit 10 Jahren in Alkohol lag.

Vorliegende Untersuchung über die Augen von *M. polymorpha* Koelbel war schon im Juli 1914 nahezu beendet. Während der Kriegsjahre mußte die Arbeit liegen bleiben, so daß sie erst jetzt vollendet werden konnte. Wegen der jetzigen schlechten Publikationsverhältnisse wird sie ohne Tafeln und so gedrängt wie möglich veröffentlicht.

Die beiden Komplexaugen sind beim lebenden Krebse kaum aufzufinden, da das Tier vollständig weiß und durchscheinend ist. Die beiden Augenstiele stellen zwei kleine stumpfkegelförmige Erhebungen

¹ Die Bestimmung wurde freundlicherweise von Herrn Prof. Balss, Zool. Sammlung des bayrisch. Staates vorgenommen, wofür ich meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

zu beiden Seiten des Rostrums dar (Fig. 1 *Au*), auf denen kappenförmig die Komplexaugen sitzen. Eine facettierte Cornea ist nicht festzustellen.

An Total- und Schnittpräparaten wurde nun dieses Auge genauer untersucht. Die Augenstielmuskeln, der *Musculus oculi adductor* (Fig. 2 *Moad*) und der *Musculus oculi abductor* sind beide wohl erhalten.

Die Cornea ist als solche rückgebildet. Die an ihrer Stelle liegende Chitinschicht ist unverhältnismäßig dick (Fig. 2 *Co*) und besteht aus drei Schichten, einer sehr dicht lamellierten Grundmembran,

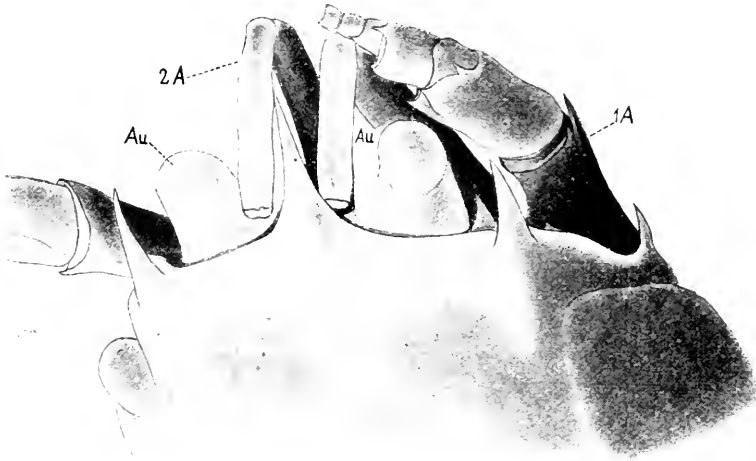


Fig. 1. Totalansicht des Kopfes von *M. polymorpha* von der Dorsalseite. *Au*, Augen; 1 *A*, 1. Antenne; 2 *A*, 2. Antenne.

einer darauf folgenden dicken homogenen Mittelschicht mit feinen Lamellen und einer mäßig starken Decklage, die alle in Figur 2 zu erkennen sind. Totalpräparate der mit Kalilauge ausgekochten reduzierten Cornea lassen manchmal in der centralen Partie eine netzartige unregelmäßige Felderung auf der Oberfläche erkennen; manchmal ist sie auch ganz glatt. Nie habe ich eine regelmäßige Facettierung erkennen können.

Ebenso wie die Cornea verschiedenartig differenziert sein kann, so sind auch demgemäß die Augenkeile, soweit noch solche nachweisbar sind, verschiedenartig im Bau.

In der Hauptsache lassen sich zwei Typen von Augen nachweisen, solche mit kernhaltigen Augenkeilen (s. Fig. 2 *Ak* und Fig. 5) und Augenkeile mit wenig Kernen, dafür aber noch mit scheinbaren

Resten von Kristallkegeln und spärlichen Rhabdomen (Fig. 3 *KrK* und *Rh*). Daneben gibt es aber auch Übergänge. Im ersteren Falle ist die Cornea noch wenigstens central netzartig strukturiert und sieht im Längsschnitt durch das Auge wellig aus (Fig. 2 *Co*). Im letzteren dagegen ist die Cornea vollständig glatt.

Einen Längsschnitt durch ein Auge mit kernhaltigen Schläuchen an Stelle der Augenkeile zeigt Figur 2. Die Schläuche (*Ak*) sind nur vereinzelt vorhanden, zwischen ihnen liegen scheinbar frühere Augenkeile, die einen faserigen spärlichen Inhalt zeigen. Die Schläuche enthalten ein homogenes Protoplasma mit oft 12—15 Kernen, Zell-

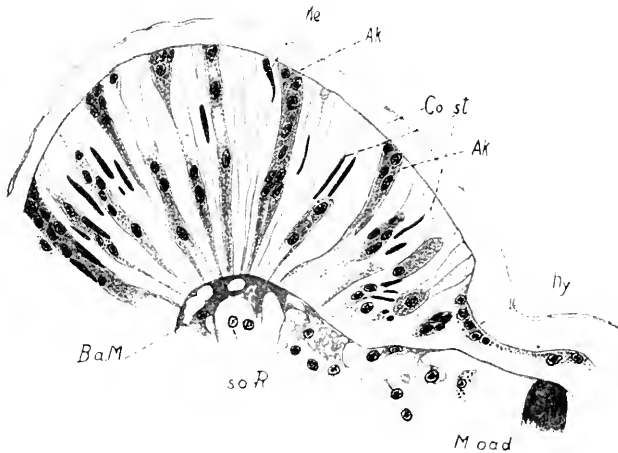


Fig. 2. Längsschnitt durch das Auge von *M. polymorpha* ($\frac{3}{4}$ des ganzen Schnittes ist wiedergegeben). Stark rückgebildet. *Co*, frühere Cornea, *Ak*, kernhaltige Zellsäulen, die Reste der Augenkeile; *Kc*, Kegelzellen (früher Irispigmentzellen?); *st*, stark lichtbrechende Stäbchen (Reste der Rhabdome oder Retinapigmentzellen?); *hy*, Hypodermis; *BaM*, Basalmembran; *so R*, subocularer Raum; *Moad*, Musculus oculi adductor. Vergr. Oc. 4. Obj. C.

grenzen sind nicht wahrzunehmen. In der der Basalmembran zugewandten Partie liegt im Centrum des Schlauches ein kurzer Spalt, der von einer festen Masse umhüllt ist, scheinbar das frühere Rhabdom. Zwischen den kernhaltigen Schläuchen liegen in den faserig degenerierten Keilen, lange ungefärbte, stark lichtbrechende, mit Heidenhain intensiv schwarz färbbare Stäbchen (*st*), die vielleicht Reste der früheren Retinapigmentzellen sind, da sie meist in der Grenze zweier benachbarter degenerierter Augenkeile liegen.

Eine Basalmembran ist immer gut ausgeprägt (Fig. 2—6 *BaM*); sie zeigt bei stärkerer Vergrößerung die typische Fensterung (Fig. 3 *BaM*).

Der zweite Augentyp, von dem in Figur 3 ein Teil eines Längsschnittes dargestellt ist, zeigt im Gegensatz zum eben beschriebenen

ersteren die Reste der perzipierenden und rezipierenden Reste der Augenkeile, während im ersteren nur Zellelemente enthalten waren. Die Augenkeile (*Ak*) machen einen überraschend leeren Eindruck. Sie sind an der distalen, der Cornea zugekehrten Partie vollkommen homogen. Einige zeigen langgestreckte Kegel in diesem Teil, die, an der Basis eingesenkt, ein stark lichtbrechendes Kügelchen zeigen, welches sich nicht wie der Kegel mit Heidenhain schwarz färbt. Dieser Kegel entspricht offenbar dem früheren Kristallkegel (Fig. 3 *KrK*).

An dem der Basalmembran zugekehrten Teil der Augenkeile ist die Struktur eine deutlich faserige. Die Fasern setzen sich durch die Fenster der Basalmembran in den subocularen Raum fort.

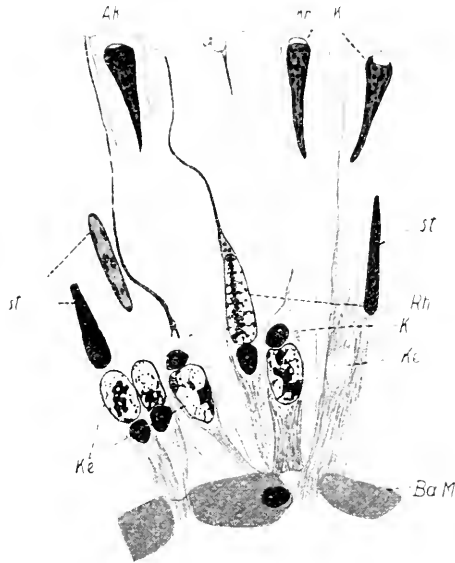


Fig. 3. Stark vergrößerter Teil eines Längsschnittes eines Auges von *M. polymorpha*. *Ak*, Augenkeile; *KrK*, Kristallkegel?; *st*, stark lichtbrechende Stäbchen; *Rh*, Rhabdom; *Ke*, Retinulakerne?; *K*, stark lichtbrechende und mit Heidenhain schwarz färbbare Körner; *BaM*, Basalmembran mit Fensterung. Vergr. Oc. 3. Hom. Imm. 1/12.

In einem der Augenkeile sieht man auch ein noch erkennbares Rhabdom (Fig. 3 *Rh*) als ein längliches Körperchen mit der typischen dendritenartigen Struktur. Das Rhabdom setzt sich nach der Cornea zu in einen stark färbaren axialen Faden fort. Dieser Faden ist auch in dem übernächsten linken Augenkeil zu erkennen; das Rhabdom ist hier nur angeschnitten. Ob es sich in dem 4., 7., 8. Augenkeil von rechts in der Figur um Rhabdomreste bezüglich der intensiv mit schwarzen Körnern und Fäden angefüllten ovalen Gebilde oder um Kerne handelt, läßt sich schwer sagen. Ich möchte

das erstere glauben, da im ersten Augenkeil ein zweifelloser Kern liegt, der aber viel blasser gefärbt ist als die Rhabdomreste. Die zwischen den Augenkeilen oder auf ihnen liegenden langen, stark färbbaren Stäbchen sind auch hier vorhanden. Ich möchte sie für Retinulapigmentzellreste ansprechen.

Eigenartig sind auch die schwarzgefärbten Kugeln (*K*), die distal oder proximal dem Rhabdomen anliegen. Eine Deutung ist mir nicht möglich.

Den Bau der in Figur 3 schon erwähnten Kristallkegelreste (*KrK*) zeigt Figur 4 bei stärkerer Vergrößerung. Die Kegel laufen in einen spitzen Faden aus. Der Kegel selbst ist — mit Ausnahme der Partie, wo der Kern liegt — mit Heidenhain dunkelschwarz färbbar. Fast unmittelbar unter der Cornea, die

Fig. 4.

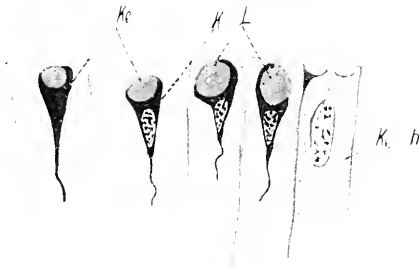


Fig. 5.



Fig. 4. Längsschnitte durch distale Teile von Augenkeilen (Cornea nicht mit gezeichnet). *Kc*, Kegelszellen (früher Kristallkegel?); *K*, Kern der Kegelszellen; *L*, lichtbrechender distaler Einschuß; *Kch*, kernhaltiger Augenkeil. Vergr. Oc. 4. Hom. Imm. 1/12.

Fig. 5. Längsschnitt durch einen kernhaltigen Augenteil ohne Kristallkegel und Rhabdom. *Kc*, Kerne; *K*, stark lichtbrechende, mit Heidenhain schwarz färbbare Körner; *BaM*, Basalmembran; *st*, stark lichtbrechende Stäbchen (Reste der Retinulazellen). Vergr. Oc. 4. Obj. C.

nicht mit gezeichnet ist, liegt, in die Kegelbasis eingebettet, ein ovaler bis kreisrunder lichtbrechender Körper, der auch bei Heidenhainscher Färbung nur wenig gelb wird. In der Mitte oder mehr seitlich findet sich oft ein heller bläschenartiger Einschuß. Augenkeile mit solchen Kegelszellen können mit kernhaltigen Keilen abwechseln, wie ein solcher rechts in der Figur 4 liegt.

Einen typischen kernhaltigen Schlauch (reduzierten Augenkeil) zeigt Figur 5. An der der Cornea zugekehrten Seite liegen halbkugelförmige helle Einschlüsse im Plasma, die auch in Figur 4 in

dem kernhaltigen Schlauch zu sehen sind. Die Kerne sind unregelmäßig im Plasma des Schlauches verstreut. Das Plasma hat eine körnige Struktur; Zellgrenzen sind auch bei stärkerer Vergrößerung nicht zu erkennen. Dagegen befindet sich im letzten Drittel nach der Basalmembran zu ein dünner Faden, der oft auch eine dünne Spalte erkennen läßt.

Zu beiden Seiten der Mitte des Augenkeils und ihm aufliegend, sieht man wieder die schon mehrfach erwähnten Stäbchen, die ich nur für den Rest einer Retinulapigmentzelle halten kann.

Nur in einem Falle ist es mir gelungen einen Augenkeil aufzufinden, der noch in den Hauptzügen die typischen Elemente aufweist; er ist in Figur 6 dargestellt. In der der Cornea zugewandten Seite erkennt man deutlich drei von den vier Kristallkegelzellen, die beiden seitlichen mit Kernen (*Ke*). Der darunter gelegene Kristallkegel ist stärker gefärbt und daher leicht zu erkennen (*Ky*). Ein heller Achsenfaden durchzieht den ganzen Keil von der Spitze des Kegels an bis zur Basalmembran.

In der Mitte des Kegels liegen zwei unregelmäßig gestaltete Stäbchen, die ungefärbt stark lichtbrechend, mit Heidenhainfärbung aber dunkel erscheinen; sie müssen wohl reduzierte Teile des Rhabdoms sein. In dem angeschnittenen Rhabdom rechts sieht man sie ebenfalls, sie haben an ihrer Spitze noch ein kleines Knöpfchen. Nach der Basalmembran zu liegen lamellenförmig geschichtete Platten, die am ersten mit Rhabdomeren zu vergleichen sind.

Um noch einen genauen Einblick in das reduzierte Auge zu bekommen, wurden Querschnitte durch ein Auge angefertigt, das in seinem Bau etwa dem in Fig. 3 dargestellten entspricht. Sechs typische aufeinanderfolgende Querschnitte werden uns das Weitere erläutern.

Bei einem normalen Decapodenauge besitzt jeder Augenkeil unter der Cornea zwei rechtwinkelige dreieckige Corneazellen, die zusammengelegt ein Quadrat ergeben. Bei unsrer Form lassen sich Corneazellen oft überhaupt nicht, oft nur ganz vereinzelt nachweisen. Bei weiteren Querschnitten durch einen normalen Augenkeil treffen wir dann auf die vier fast quadratischen Kristallkegelzellen, die



Fig. 6. Längsschnitt durch zwei noch teilweise wenig reduzierte Augenkeile. *Ky*, Kristallkegel; *Ke*, Kerne derselben; *Rh*, Rhabdome (?); *BaM*, Basalmembran. Vergr. Oc. 4. Obj. E.

zusammen wieder zu einem Quadrat zusammengefügt sind. Darauf kommen die gleichgestalteten Kristallzellen, die den im Querschnitt quadratischen Kristallkegel bilden; dem an zwei gegenüberliegenden Ecken je eine Hauptpigmentzelle anliegt. Weiter basalwärts folgen dann die sieben Retinulazellen, die in sich das scheinbar vierteilige Rhabdom einschließen. Die Querschnitte ergeben also außerordentlich regelmäßige geometrische Figuren.

Anders bei den reduzierten Augen von *M. polymorpha* Koelbel.

Wie wir schon an den Längsschnitten gesehen hatten, sind nur wenige Augenkeile noch so weit erhalten, daß die wesentlichen Ele-

Fig. 7a.

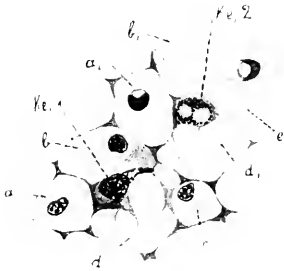


Fig. 7b.

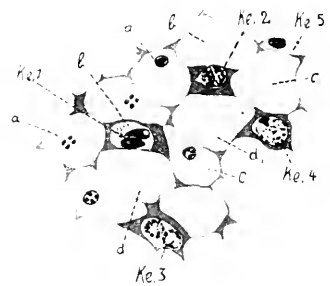


Fig. 7a—f. Aufeinanderfolgende Querschnitte durch ein stark reduziertes Auge; etwa Figur 3 entsprechend.

Fig. 7a. Schnitt unmittelbar unter der früheren Cornea gelegen. *Ke* 1, 2, Kegelzellen (Kristallkegel?); 1 und 2 mit je vier anliegenden Zellen *a*, *b*, *c*, *d* und *a*₁, *b*₁, *c*₁, *d*₁, davon *a*, *b*, *c* mit kernähnlichen Einschlüssen, die sich im nächsten Schnitt in Quartette auflösen (Fig. 7b). Die Zelle *a*₁ mit stark färbbarer Kappe, die einen lichtbrechenden Körper enthält (siehe *L*, lichtbrechende distale Einschlüsse, Fig. 4).

Fig. 7b. *Ke* 1, 2, Kegelzellen (Kristallkegel) rechteckig; *Ke* enthält neben dem angeschnittenen Kern zwei stark färbbare Einschlüsse, *Ke* 2 einen Kern; *Ke* 3 und *Ke* 5 weitere Kegelzellen angeschnitten. Die Zellen *a*, *b*, *c* enthalten Quartette.

mente eines Omma in ihnen noch zu erkennen sind. Außerdem sind die Augenkeile plumpe, unregelmäßige Säulen, die zudem sehr kurz sind, während normalerweise sehr lange dünne und regelmäßig gebaute Keile vorkommen.

Vermutlich ist in den Schnitten Figur 7(a—f) jeder Zellkomplex einmal ein Augenkeil gewesen. Aber nur zwischen vier Keilen hat sich ein Augenkeil etwas länger erhalten. Sehen wir uns den Schnitt 7a an, der unmittelbar unter der Cuticula (früher Cornea) liegt, so bemerken wir in *Ke* 1 und 2 zwei unregelmäßig winkelige, stärker färbbare Elemente, die von je vier Zellen umgeben werden, *a*—*d* und *a*₁—*d*₁. Auf den weiteren Schnitten kommen dann noch die Augenkeilreste

*Ke*3—7 hinzu. Bei diesen sind aber manchmal die umgebenden Zellen andern zugleich benachbart, z. B. gehören c_1 und d_1 auch *Ke*4 an, c_1 auch *Ke*5 usw.

Betrachten wir nun nacheinander die verschieden stark reduzierten Augenkeile. Am besten erhalten ist noch *Ke*6 (Fig. 7c—f). In Figur 7c bemerken wir vier Zellen, die in der Mitte einen lichtbrechenden geformten Einschuß haben. Die vier Zellen sind offenbar die vier Kristallkegelzellen, der Einschuß der Rest des Kristallkegels. Die die Zellen umgebende harte Masse wäre vielleicht als Haupt-

Fig. 7c.

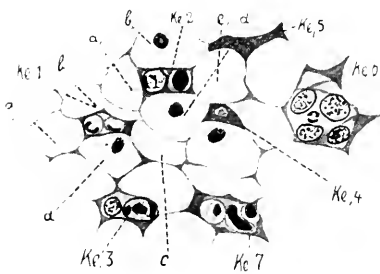


Fig. 7d.

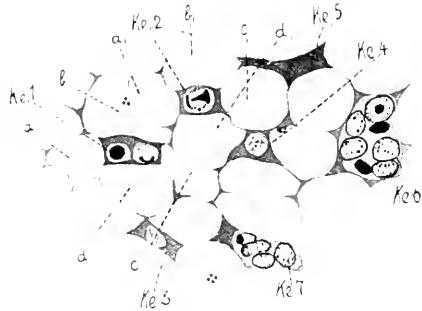


Fig. 7c. Bezeichnung wie b, rechts noch ein weiterer Kristallkegel angeschnitten. *Ke*6 mit vier Kernen, die auf die normalen vier Kristallkegelzellen hindeuten. Central ein stark lichtbrechender Körper, der auch in *Ke*₁ und *Ke*₄ zu sehen ist. Fig. 7d. Etwas tieferer Schnitt mit einem weiteren Kristallkegel *Ke*7 mit drei Kernen und lichtbrechendem Einschuß. In *Ke*5 fünf Kerne sichtbar, vielleicht Retinulakerne.

pigmentzellrest zu deuten. Auf den folgenden Schnitten nimmt nun diese Masse an Ausdehnung zu. Die in Figur 7d dargestellten 5 Kerne gehören vielleicht Retinulazellen an, während die beiden schwarzen ovalen Körper Reste des Rhabdoms wären. Im nächsten Schnitt haben die Kerne bis auf einen abgenommen, dafür treten jetzt aber zwei ovale Körper auf, die stark schwarz färbbare Einschlüsse bergen, die dann vermehrt noch in Figur 7f auftreten. Ob diese auch als Reste des Rhabdoms zu deuten sind, vermag ich nicht zu sagen.

Schon etwas weiter reduziert ist *Ke*7, Figur 7c—f. In Figur 7c ist noch ein Kern einer Kristallkegelzelle zu erkennen, daneben schwarz gefärbte Reste des Kristallkegels. Im weiteren Schnitt 7d sind scheinbar drei Retinulazellkerne getroffen und ein Rest des Rhabdoms(?), das sich bis in Figur 7f verfolgen läßt.

Viel weiter reduziert sind nun die übrigen Augenkeile *Ke*1—5. Namentlich von *Ke*5 ist kaum noch etwas von den wesentlichen perzipierenden und rezipierenden Elementen erhalten.

In einigen von den Augenkeilen treffen wir auch die bei den Längsschnitten beschriebenen Kegelzellen wieder, die deutlich den lichtbrechenden, nicht färbbaren, kugelförmigen Einschluß direkt unter der Cuticula aufweisen. In Figur 7a sieht man in *Ke2* zwei solcher Einschlüsse, ebenso einen in *Ke7*, Fig. 7d. An den übrigen umgrenzten Gebilden *a* *d* und *a*₁—*d*₁ ist nur bemerkenswert, daß sie ein sehr lockeres körniges Plasma haben, in dem die verschiedensten Einschlüsse anzutreffen sind. Besonders charakteristisch sind die in Figur 7a *a* und *b* und Figur 7b *a*, *b* und *d*. In 7a sind die Ein-

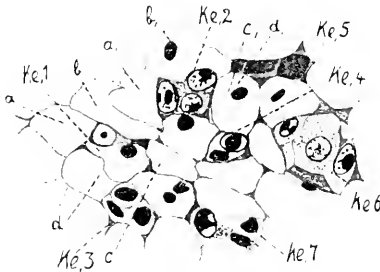


Fig. 7e. Bezeichnung wie d. In den Zellen *a*₁, *b*₁, *c*₁, *d*₁ stark lichtbrechende, schwarz gefärbte Einschlüsse, die dem lichtbrechenden Stäbchen *st* in Fig. 5 entsprechen.

schlüsse in der Zelle *a* und *b* oval gestaltet mit stark gefärbten Körnchen, so daß man sie für Kerne halten könnte. Auf dem folgenden Schnitt sind indessen in *a*, *b* und *d* nur 4 zu einem Quartett vereinte Körnchen vorhanden, die in *b* nicht einmal mehr von einer Membran umhüllt sind. Weiter nach

auf, die in der Einzahl oder zuzweit in einer Zelle liegen.

Wir haben nun bei *M. polymorpha* Koelbel ein Auge kennen gelernt, das nicht nur individuell verschiedenartig gebaut ist, sondern auch in der verschieden weiten Reduzierung seiner Augenkeile eigenartige Verhältnisse aufweist.

Zum eigentlichen Sehen ist das Organ wohl kaum noch geeignet, da man sich nicht vorstellen kann, wie ein Bild in diesem Torso von Augenelementen zustande kommen soll; wohl aber könnte das Auge nach Art niederer Tiere gewisse Helligkeitsgrade perzipieren, da ja die Höhle durch den kleinen Einbruch der Decke nicht mehr vollständig dunkel ist. Hierfür kämen vielleicht die Kegelzellen mit ihrem linsenartigen Einschluß in Betracht, die fast den Bau einer äußerst primitiven Sehzelle bei einfachen Augen wiederholen.

Einige Worte bleiben jetzt noch über den Vergleich mit andern genauer, auch histologisch, untersuchten Formen der Tiefseegalatheiden von v. Dobkiewicz und den Macruren von Doflein und Dohrn zu sagen übrig.

v. Dobkiewicz unterscheidet:

1) Typische Dämmerungsaugen mit übermäßig starker Ausbildung der Corneafacettenregion, große Zahl der überlangen Augenkeile, dünne Cornea, starke Entwicklung des Ganglia optica und große Beweglichkeit des Augenstiels.

2) Augen aus aphotischen Regionen, teils mit Pigment (*Munida microphtalma* M. Edw.) und geringer Zahl der Augenkeile, kurze breite Kristallkegel, Verkümmern der ersten Ganglia optica und verringerte Beweglichkeit des Augenstiels, teils ohne Pigment. Die Augen ohne Pigment, z. B. *Munidopsis tridentata* Esmark, und *subchelata* v. Dobkiewicz, zeichnen sich dadurch aus, daß ihre Sehelemente verschieden stark reduziert sind. v. Dobkiewicz spricht von rückgebildeten Augen, bei denen die Augenkeile spärlich, aber noch oft in einigen Teilen als solche zu erkennen sind und umgebildete Augen, bei denen die photorezeptorischen Teile rückgebildet und der Augenstiel die Form eines Dornes angenommen hat, an dem sich zahlreiche Sinneshaare befinden, so daß also ein Funktionswechsel der Augen eingetreten ist.

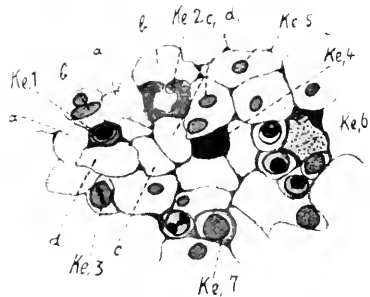


Fig. 7f. Querschnitt durch die Augenkeile nahe der Basalmembran. Bezeichnung wie oben.

Während bei den rückgebildeten Augen wenigstens noch die vier typischen Ganglien, wenn oft auch rudimentär und verschmolzen, aufzufinden sind, lassen sie sich bei den umgebildeten Augen entweder nicht mehr nachweisen, wie bei *Munidopsis hertissima* v. Dobk., oder es ist nur ein ganz kleines Ganglion im Nervenstrang nachweisbar, wie es bei *Munidopsis subchelata* der Fall ist. Die Membrana fenestrata fehlt hier bei beiden letzten Formen vollständig.

Ähnlich sind die älteren Befunde Dofleins an Tiefseekrabben. Auch hier gibt es Augen, bei denen Rückbildung der optischen Elemente mit Pigmentverlust einhergeht. Ebenso ist eine Rückbildung der Ganglia optica zu konstatieren. Besonders interessant ist *Cycloporippe uncifera*, die sich verschieden, je nach ihrem Vorkommen, in verschiedenen Tiefen verhält. Bei der Form aus 700 m Tiefe ist die Cuticula, die statt der Cornea vorhanden ist, sehr dick, ähnlich wie bei der von mir beschriebenen Höhlenform. Es sind keine Facetten mehr vorhanden. An diese dicke Cuticula setzen sich nun in ganz geringer Anzahl die kümmerlichen Reste der Augenkeile an.

Letztere bestehen nur aus Rhabdomteilen, während die Kristallkegelzellen winzig sind. Der Ganglienkomplex ist noch vollständig,

wenn auch an den beiden distalen Ganglien Vereinfachung nachzuweisen ist. Andererseits hat *Cyclodorippe uncifera* aus 50 m Tiefe ein ganz normales Auge.

Die extremste Rückbildung bei den Krabben fand Doflein bei *Cymonomus granulatus* (Dorm.) aus großen Tiefen, wo umgebildete Augen im Sinne von v. Dobkiewicz vorhanden sind, die nur Tasthaare tragen, aber keine optischen Elemente mehr enthalten. Bei einem Exemplar aus mittleren Tiefen dagegen waren noch eine nicht facettierte Cornea und Rhabdomreste vorhanden.

Die Rudimentierung des Auges kann also von der Tiefe, in der das Tier lebt, und damit von dem teilweisen oder gänzlichen Mangel an Licht abhängen.

Bemerkenswert ist, daß die Embryonen der Tiefseeform von *Cyclodorippe uncifera* nach Doflein noch gut erhaltene Augen haben. Auch bei den Höhlencrustern *Troglocaris schmidti* ist das der Fall. Die angelegten Augen bilden sich also immer von neuem unter dem Einfluß des Lichtmangels zurück. Umgekehrt konnte Kammerer zeigen, daß der blinde Grottenolm durch Lichtentwicklung wieder normale Augen bekommen kann.

Bei der Höhlenform *M. polymorpha* Koelbel finden wir merkwürdigerweise verschieden ausgeprägte rudimentäre Augen. Der Bau des Auges erinnert an die stark rückgebildeten Formen von v. Dobkiewicz, z. B. *Munidopsis subchelata*, nur daß bei meiner Form keine Tasthaare vorhanden sind. Die Rückbildung der Ganglien ist bei *M. polymorpha* K. viel weiter gegangen als bei *Munidopsis subchelata*. Bei letzterer Form bilden die optischen Ganglien eine in der Mitte des Augenstieles im Nerven gelegene winzige Masse; bei ersterer ist ebenfalls nur noch ein ganz kleiner Ganglienrest innerhalb der Augennerven vorhanden. Dieses Ganglion liegt aber basal vom Augenstiel.

Wir haben also bei Tiefsee- und Höhlengalatheiden dieselben Rückbildungserscheinungen der Augen; in beiden Fällen durch den Mangel an Licht hervorgerufen.

Die Ausbildung der Kegelzellen mit Linse in den Augen von *M. polymorpha* Koelbel ist vielleicht eine Anpassung an die diffuse Lichtquelle, die durch den Deckeneinsturz der Höhle hereinströmt, so daß Helligkeitswerte wahrgenommen werden können.

Die wieder einsetzende geringe Beleuchtung der Höhle hätte also aus den rudimentären optischen Augenkeilresten wieder eine Ausbildung von phylogenetisch niedriger stehenden lichtrezeptorischen Elementen angeregt.

Literaturverzeichnis.

- 1) Bernhards, H., Der Bau des Komplexauges von *Astacus fluviatilis* (*Potamobius astacus* L.). Z. f. wiss. Zool. Bd. CXVI. 1915.
- 2) Calman, W. T., On *M. polymorpha* Koelbel, a cave dwelling marine Crustacean from the Canary Islands. Annals and Magazine of nat. hist. Ser. VII. Bd. XIV.
- 3) Dobkiewicz, v., Über die Augen der Tiefseegalatheiden. Z. f. wiss. Zool. Bd. 99. 1912.
- 4) Doflein F., Die Augen der Tiefseekrabben. Biol. Centralbl. Bd. XXIII. 1903.
- 5) — *Brachyura*. Ergeb. d. deutsch. Tiefseexp. Bd. VI. 1904.
- 6) Doflein und Balss, Galatheiden der Valdivia-Expedition. Ergeb. d. Valdivia. Bd. XX.
- 7) Dohrn, R., Über die Augen einiger Tiefseemacruren. Diss. Marburg. 1908.
- 8) Hamann, O., Europäische Höhlenfauna. Jena 1896.
- 9) Hesse-Doflein, Tierbau und Tierleben. Bd. 2. Das Tier als Glied des Naturganzen. Leipzig und Berlin 1914.
- 10) Koelbel, K., Beiträge zur Kenntnis der Crustaceen der Kanarischen Inseln. Annal. d. Hofmus. Wien. Bd. VII. 1892.

4. Psyllidologica VI¹.

Von Dr. Günther Enderlein, Berlin.

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 22. November 1919.

Eine Reihe Notizen über Psylliden, zum Teil auch über selbstgesammelte einheimische Formen, mache ich nachstehend bekannt.

Subfam. *Aphalarinae*.

Syncoptozus Enderl. 1918.

Typus: *S. maculipennis* Enderl. 1918, Südbrasilien.

Hierher gehört wahrscheinlich: *Pauropsylla brevicephala* Crawf. 1915 von Mindanao.

Pauropsylla Rübs. 1899.

Typus: *P. udei* Rübs. 1899, Sumatra.

Pterostigma fehlt. Freier Radialstamm kurz. Media und Cubitus mit ziemlich kurzem Stiel. Mediengabel und Cubitalgabel sehr kurz, Stiele sehr lang, viel länger als die Gabeln.

Hierher gehört noch z. B.: *P. bakeri* (Crawf. 1915), Philippinen (Luzon), *P. obscura* (Crawf. 1912). Indien.

Pelmatobrachia nov. gen.

Typus: *P. spondiasae* (Crawf. 1915) Ceylon.

Pauropsylla p. p. Crawford, Philippine Journ. sci. X. 1915. p. 260. Taf. 1. Fig. g.

Unterschied von *Pauropsylla*: Cubitalgabelstiel viel kürzer als cu₂.

¹ Psyllidologica V. findet sich in Zool. Jahrb. Syst. 1918. Bd. 41. S. 479 bis 486. Taf. 7 und 7 Abbildungen im Text.

Sympauropsylla nov. gen.

Typus: *S. trioxoptera* (Crawf. 1913) Philippinen.

Pauropsylla p. p. Crawford, Philippine Journ. sci. VIII. 1913, Fig. 296. Taf. 1. Fig. B, C.

Unterschied von *Pauropsylla*: Radialstamm, Medianstamm und Cubitalstamm gehen von einem Punkte aus.

Pseudophacopteron nov. gen.

Typus: *P. tuberculata* (Crawf. 1912) Indien.

Pauropsylla p. p. Crawford. Rec. Ind. Mus. 7. 1912. p. 430 Taf. 35. Fig. E.

Unterschiede von *Pauropsylla*: Mediangel sehr groß, Stiel viel kürzer. *rr* und *m*₁; eine kurze Strecke verschmolzen und hier stark gebrochen. Der Abstand *cu* und *rr* etwas größer. Hierher gehört auch noch wahrscheinlich: *P. floccosa* Crawf. 1915 von Ceylon.

Tribus: **Aphalarini**.**Platystigma** nov. gen.

Typus: *P. phillyreac* (Först. 1848) Südeuropa.

Diese Gattung zeichnet sich von *Euphyllura* Först. 1848 [Typus: *E. olicina* (Costa 1830) Südeuropa] durch folgendes aus: Das lange und breite Pterostigma nicht durch zahlreiche Queradern ausgefüllt, wie bei *Euphyllura*, sondern völlig ohne Queradern; dasselbe ist (durch *sc*) geschlossen oder offen [*lugubrina* (Put)]. — Der Cubitus im Hinterflügel nicht gegabelt, wie bei *Euphyllura*.

In diese Gattung gehörten noch:

P. lugubrina (Put. 1898) aus Algier, *P. arbuti* (Schwarz 1904) Kalifornien, *P. aretostaphili* (Schwarz 1904) Kalifornien und Florida und *P. arbuticola* (Crawf. 1914) Nordamerika, sowie die folgende Species.

Platystigma lemniscata nov. spec. (Fig. 1).

Kopf rostbraun. Augen und Fühler hell rostgelb. Thorax und Abdomen dunkel rostbraun. Scutellum, Postscutellum und die Scutellarleisten rostgelb. Copulationsorgane schwärzlich. Beine rostgelb, Dorn der Hintercoxen braun, Vorderflügel hyalin, die innerste Basis, eine Querbinde und der Außenrand dunkelbraun. Die hyalinen Stellen stark weißlich. Die Querbinde nimmt etwa das 2. Flügeldrittel ein, von der Mitte nach vorn stark verschmälert und am Vorderrande als Saum vom Endabschnitt *sc*; Innenrand gerade und senkrecht,

Außenrand unregelmäßig verlaufend. Der Außenrandsaum beginnt in der Mitte zwischen r_1 und rr und endet hinter der Mitte zwischen cu_1 und cu_2 . In den Zellen M_1 , M_2 und Cu_1 ist der braune Randsaum von hyalinen verwachsenen kleinen Fleckchen durchsetzt. Adern dunkelbraun. Basalabschnitt von r_1 etwas länger als der Endabschnitt von sc und etwas kürzer als der freie Radialstamm. Mediangel im Endviertel schwach divergierend. Vorderrand bis in die Mitte zwischen r_1 und rr mit kurzer dichter Pubescenz und etwas proximal des Pterostigma stark, aber abgerundet gebrochen. Hinterflügel hyalin, Adern sehr fein und farblos.

Körperlänge 1,6 mm

Vorderflügelänge 1,7 mm

Fühlerlänge etwa 0,6 mm.

Nordafrika, Alger. St. Charles. 1 ♂ gesammelt von A. Thery. *Platystigma lugubrina* (Put. 1898) aus Alger (Biskra) hat nur die Flügelbasis weiß (sonst ganz braun); Kopf und Thorax rotbraun mit weißem Scutellum und Postscutellum; Stigma an der Innenseite offen, indem der distale Teil von sc fehlt.

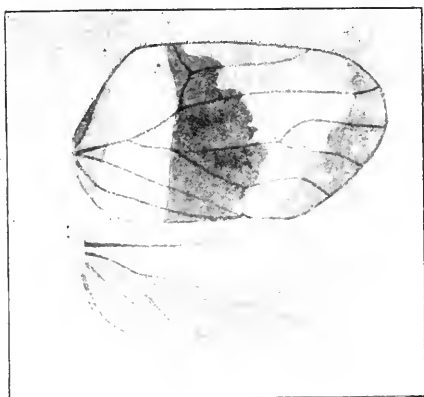


Fig. 1. *Platystigma lemniscata* n. g. n. sp.
Alger. Vergr. 25:1.

Syntomoza nov. gen.

Typus: *S. magna* (Kuw. 1907) Japan.

Diese Gattung zeichnet sich dadurch von *Platystigma* Enderl. aus, daß r_1 im Vorderflügel ziemlich weit vom Vorderrand abbricht, ohne ein Pterostigma zu bilden.

Aphalara Först. 1848.

Typus: *A. exilis* Web.-Mohr.

Aphalara, Förster, Verh. naturw. Ver. preuß. Rheinl. 1848. 3. S. 67.

Ohne Stirnkegel. Ohne Pterostigma. Costa distal von r_1 etwas verdickt. m im Hinterflügel auf rr entspringend.

Xanioptera nov. gen.

Typus: *X. pilosa* (Oshan. 1870) Südrußland, Transkaukasien, England.

Vorderflügel ziemlich dicht mit senkrecht abstehenden, gleich-

dicken Haaren besetzt. Costa distal von r_1 nicht verdickt. Auch Kopf, Thorax, Schenkel und Schienen ziemlich dicht mit senkrecht abstehenden, gleichdicken Haaren besetzt.

Sonst wie *Aphalara*.

Craspedolepta nov. gen.

Typus: *C. artemisiae* (Först. 1848) Europa.

Der Unterschied von *Aphalara* Först. 1848 ist: Costa distal von r_1 nicht verdickt.

Hierher gehören:

C. nervosa (Först. 1848) Europa, *C. subpunctata* (Först. 1848) Mitteleuropa, Sibirien, *C. tamaricis* (Put. 1871) Südfrankreich, Spanien, *C. flava* (Ku. 1907) Japan, *C. fasciata* (Ku. 1907) Japan, *C. angustipennis* (Crawf. 1911) Nordamerika, *C. reaxiei* (Patsch. 1911) Nordamerika.

Tribus: **Diraphiini.**

Diraphia Ill. 1802.

Typus: *D. juncorum* (Latr. 1798) Europa.

Diraphia Illiger, Mag. Ins. II. 1802. p. 284, Fußnote.

Livia Latreille, Hist. nat. Ins. XII. 1804. p. 374. [Typus: *L. juncorum* (Latr. 1798)].

Zweites Fühlerglied mehr oder weniger stark verdickt und $1\frac{1}{2}$ —3 mal so lang wie dick; Endglied mit ein bis zwei Börstchen, Kopf vorn stark dorsoventral abgeplattet, zugeschräfft, Vorderrand mehr oder weniger breit, in der Mitte stark eingebuchtet, Seiten halbkreisförmig (*D. limbata* und *crefeldensis*) mehr vorgestreckt *D. juncorum*, gerundet. Pterostigma fehlt. Im Hinterflügel fehlt r_1 und entspringt m aus cu.

Durch das stärker entwickelte 2. Fühlerglied und den schmäleren Vorderkopf nimmt *D. juncorum* gegenüber *D. crefeldensis* (Mink 1855) und *D. limbata* Waga 1842 eine isoliertere Stellung ein, aber der Unterschied ist gradueller Natur und wird durch exotische Formen abgeschwächt.

Der Gattungsname *Diraphia* Ill. ist nomenklatorisch vollgültig und ist aus Prioritätsgründen zu restituieren.

Subfam. **Psyllinae.**

Homotoma Guer. 1829.

Typus: *H. ficus* (L. 1767) Südeuropa.

Pterostigma fehlt, r_1 steil zum Vorderrande. Flügelspitze zugespitzt und zwischen den Gabeln der Mediangabel. Stiel der Cubitalgabel kürzer als cu_2 . Stirnkegel fehlen. Fühler lang, dick mit langer Behaarung. Flügeladern behaart.

Macrohomotoma Kuw. 1907.

Typus: *M. gladiatum* (Kuw. 1907) Formosa.

Unterschiede: Pterostigma groß. Flügelspitze ein wenig vor m_1 .
Fühler kurz, dünn und ohne lange Behaarung.

Hierher gehört noch: *M. nyassae* (Newst. 1911) Südostafrika.

Eustigmia nov. gen.

Typus: *E. minor* (Crawf. 1915) Philippinen.

Dynopsylla p. p. Crawford 1915. Philipp. Journ. sci. 10. 1915.
p. 263. Pl. 1. Fig. a.

Unterschiede von *Homotoma*: Pterostigma vorhanden. Flügelspitze etwas vor m_1 . Cubitalgabel sehr klein, Stiel auffällig lang.

Mesohomotoma Kuw. 1907.

Typus: *M. camphorae* (Mats. 1907), Japan.

Unterschiede von *Homotoma*: Flügelspitze vor m_1 . Cubitalgabel etwas länger als cu_2 . Fühler lang, dünn und ohne lange Behaarung.

Labobrachia nov. gen.

Typus: *L. pacifica* (Crawf. 1915) Philippinen (Luzon).

Homotoma p. p., Crawford. Philipp. Journ. sci. 10. 1915. p. 262.
Pl. 1. Fig. b.

Unterschiede von *Homotoma*: Flügelspitze vor m_1 . Scheitel von rr der Media stark genähert.

Dynopsylla Crawf. 1913.

Typus: *D. cornuta* Crawf. 1913, Philippinen.

Dynopsylla, Crawford, Philippine Journ. sci. VIII. 1913. p. 295.
Pl. 1. Fig. A, E, H, I, M.

Sphingocladia, Enderlein, Ent. Mitt. III. 1914. p. 231. (Typus: *S. pinnativena* Enderl. 1914, Formosa).

Sphingocladia, Enderlein, Zool. Jahrb. 41. syst. 1918. p. 482.
Fig. B.

Unterschiede von *Homotoma*: Cubitalgabel ungewöhnlich groß, cu_1 berührt mit dem Scheitel fast die Media; Stiel sehr kurz oder fehlend. rr berührt fast die Media. Fühler lang, dünn und ohne lange Behaarung.

Crawford gibt als Characteristicum der Gattung noch den spitzen hornartigen Höcker vor jedem hinteren Ocellus an; dieser ist aber bei *D. pinnativena* (Enderl. 1914) aus Formosa nur als abgerundeter Höcker entwickelt. Das Geäder ist jedoch auffällig charakteristisch.

Psausia Enderl. 1914.

Typus: *P. radiata* (Kuw. 1907) Formosa.

Psausia, Enderlein, Ent. Mitt. III. 1914. S. 232, Fig. 1.

Unterschiede von *Homotoma*: rr läuft bis zu seiner Mitte dicht an der Media lang. Cubitus ungegabelt. Die Enden von rr und m_1 etwas voneinander entfernt.

Hierher gehört noch: *P. distincta* (Crawf. 1912) Indien.

Metapsausia nov. gen.

Typus: *M. bakeri* (Crawf. 1915), Philippinen (Luzon).

Homotoma p. p. Crawford, Philippine Journ. sci. X. 1915, p. 263, Taf. 1. Fig. c.

Unterschiede von *Homotoma*: Fühler weniger dick. rr läuft in seinem ganzen Verlaufe dicht neben der Media; am Ende beide Äste fast dicht nebeneinander liegend. Cubitus mit ganz winziger Gabel.

Hierher gehört noch: *M. bilineata* (Crawf. 1917) Philippinen (Luzon).

Asphagis nov. gen.

Typus: *A. fusca* (Zett. 1828) Europa.

Die Unterschiede von *Psylla* Geoffr. sind die folgenden:

Pterostigma fehlt, Costa distal von r_1 etwas verdickt. Im Hinterflügel ist r_1 als gerade Ader entwickelt, die schräg nach vorn und außen nach der vorspringenden Ecke des Vorderrandes zu verläuft.

Im Hinterflügel entspringt m aus cu wie bei *Psylla*. Auch trägt die Basis der Hinterschiene außen den kleinen Zahn.

Hierher gehört noch: *A. delarbrei* (Put. 1873) Spanien und Frankreich.

Asphagidella nov. gen.

Typus: *A. buxi* (L. 1767) Europa, Nordamerika.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Asphagis* Enderl. durch das Fehlen von r_1 im Hinterflügel.

Hierher gehören noch: *A. astigmata* (Crawf. 1914) Nordamerika. *A. floccosa* (Patch 1909) Nordamerika.

Arytaena Först. 1848.

Typus: *A. genistae* (Latr. 1804) Europa.

Arytaina Förster, Verh. Naturw. Verein preuß. Rheinl. 1848. 3. S. 67 und 69.

Pterostigma fehlt. Costa distal von r_1 nicht verdickt. Im Hinterflügel entspringt m aus cu und r_1 fehlt.

Auchmerina Enderl. 1918.

Typus: *A. limbatipennis* Enderl. 1918, Südbrasilien.

Auchmerina Enderlein, Zool. Anz. 1918. 49. S. 346. Fig. 4.

Auchmerina Enderlein, Zool. Jahrb. Syst. 1918. 41. S. 486. Taf. 7.

Fig. 2.

Hier dürfte *Arytaina variabilis* Crawf. 1917 von Mindanao einzuordnen sein, ebenso *Euphalerus nigrivittatus* Crawf. 1913 von den Philippinen.

Mastiginas nov. gen.

Typus: *M. peruanus* nov. spec., Peru. (Fig. 2).

Fühler länger als die Körperlänge; Geißel sehr dünn fadenförmig, nur das lange erste Glied (hier etwas länger als der Thorax) stark verdickt, etwa doppelt so dick als die übrige Geißel. Stirnkegel klein, warzenförmig, weit seitlich gerückt und senkrecht unter der Fühlerwurzel stehend. r etwas länger als m + cu. Pterostigma vorhanden. rr und m stark nach außen konvergierend, etwa am Ende des 3. Viertels der Flügellänge am stärksten genähert (hier etwa die Länge des Abstands wie die Dicke des 1. Fühlergliedes), dann wieder divergierend. Im Hinterflügel ist r_1 entwickelt; m inseriert auf cu und bildet mit diesem Stamm einen ziemlich langen Stiel; cu umgegabelt, vor dem Ende aber etwas spitzenwärts umgebogen.

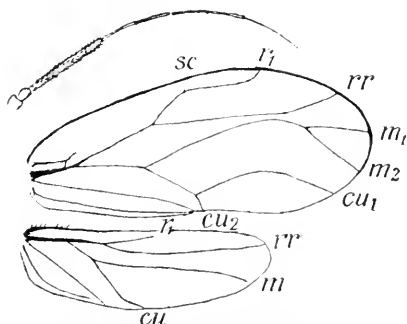


Fig. 2. *Mastiginas peruanus* n. g. n. sp.
♀ Peru. Vergr. 8:1.

Mastiginas peruanus nov. spec. (Fig. 2).

Kopf und die zwei ersten Fühlerglieder rostgelb. Fühlergeißel schwarz. Augen schwarzbraun. Äußerste Spitze des Rüssels schwarz. Hinterrand des Scheitels schwarz. Thorax rostgelb, Scutellum etwas blasser. Seitensaum des Pronotum schwarz. Seitenteile des Mesonotums mit je einem schmalen schwarzen Längsstreif, der nicht auf das Antedorsum übergeht. Ein schwarzer Punktfleck auf den Seiten des kurzen Metanotum. Das Abdomen türmt sich im vorderen Drittel stark kegelartig auf, das 2. Tergit erreicht in der Mitte die Spitze dieses Kegels. Abdomen rotgelb, Seitenviertel aller Tergite schwarz, Seitenviertel aller Sternite etwas geschwärzt, hinten mit kurzer Spitze; Beine rotgelb, schwarz sind die Vordertarsen, die äußerste Basis

aller Schienen und die Hinterschenkel ohne die Basis. Hintercoxaldorn ziemlich kurz, hell rostgelb. Flügel hyalin, stark glänzend, Vorderflügel aber ohne Farbglanz. Adern schwarzbraun.

Körperlänge $3\frac{1}{2}$ mm

Vorderflügelänge $5\frac{1}{4}$ mm

Fühlerlänge 5 mm.

Peru, Callanga 1000—2500 m hoch. 1 ♀ (durch Staudinger).

Subfam. *Triozinae*.

Dasymastix nov. gen.

Typus: *D. gigantea* (Crawf. 1912) Sikkim.

Die Unterschiede von *Trioxa* sind: Die langen Fühler (beim Typus von Körperlänge) mit dichter struppiger Behaarung. Im Hinterflügel entspringt m aus rr.

Pauropsyllinae.

Gyroxa n. n.

Typus: *G. oceanica* (Crawf. 1919) Singapore, Luzon, Basilaw.

Heteroneura Crawford, Philipp. J. sci. XV. 1919, pag. 152. pl. 1. Fig. 11 nec: Fall. Dipt. 1810, Meig. Dipt. 1830, Macq. Dipt. 1835].

5. Zwei neue Arten der Gattung *Rhinolophus*. gefunden im Wildbad Gastein.

Von Dr. Fredr. Söderlund, Engelholm (Schweden).

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. 26. Januar 1920.

Als ich im Sommer 1881 als Badegast im Wildbad Gastein weilte, gelang es mir, in den Gängen der Thermen zwei Exemplare der Gattung *Rhinolophus* zu fangen. Diese haben dann lange Zeit in meinen Sammlungen gelegen und sind so gut wie vergessen worden, bis ich sie jetzt nun endlich wieder vorgenommen habe. — Sie stimmen mit keiner der Arten überein, die Blasius beschrieben hat. Da Gastein unweit von Wien liegt, schien es mir nahe zu liegen, daß irgendein Wiener Zoologe diese Formen gefunden und beschrieben hat, doch scheint dies nicht der Fall zu sein; sie sind auch weder in E. L. Troussarts Faune des Mammifères d'Europe (1910) noch in Gerrit S. Millers Catalogue of the Mammals of Western Europe (1912) aufgenommen.

Die obengenannten Exemplare gehören zwei besonderen Arten an und werden im folgenden beschrieben.

Rhinolophus anomalus n. sp. Diese Art zeichnet sich durch die Form des Ohres aus, das oval mit abgestumpfter Spitze ist und ferner

dadurch, daß dieses eine festere Konsistenz zeigt als bei andern Arten. Das Ohr reicht angedrückt etwa $2\frac{1}{2}$ mm über die Schnauzenspitze hinaus und hat am äußeren Rand über dem Wurzellappen einen spitzigen und tiefen Einschnitt; der obere Winkel des Wurzellappens ist höher und zeigt eine schwächere Rundung als der untere.

Die äußere Kontur des Nasenaufsatzes stimmt beinahe mit dem von *Rh. hipposideros* Beckst., und die Breite des Hufeisens ist der vorderen Querfläche des Längskammes gleich dem Abstand vom unteren Ende bis zum oberen Rand der obersten Zellen der Lanzette. Das Hufeisen verbirgt die Seiten der Schnauze, der Außenrand ist ganzrandig. Die vordere Querfläche des Längskammes verschmälert sich etwas in der oberen Hälfte und ist an der Spitze breit abgerundet.

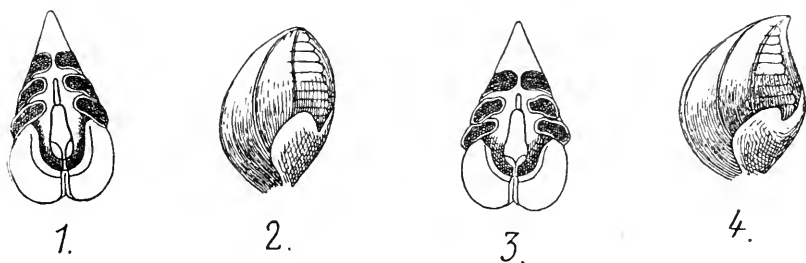


Fig. 1. Nasenaufsatz von *Rhinolophus anomalus* n. sp. 2mal vergrößert.

Fig. 2. Ohr derselben Art, $1\frac{1}{2}$ mal vergrößert.

Fig. 3. Nasenaufsatz von *Rhinolophus intermedius* n. sp. 2mal vergrößert.

Fig. 4. Ohr derselben Art, $1\frac{1}{2}$ mal vergrößert.

Die hinter dem Sattel gelegene Spitze des Längskammes ist breit gerundet, reicht, auf die Lanzette angedrückt, bis zu ihrer obersten Querwand und steht beinahe gleich hoch wie die vordere Querfläche.

Das Verhältnis des fünften Fingers zum dritten ist wie 10 : 11. — Die Schenkelflughaut reicht bis zur Ferse, die Schwanzflughaut aber reicht nicht bis dorthin; diese zeigt 16 bis 17 »Queradern« oder elastische Querbänder und ist nach hinten fast rechtwinkelig zugespitzt.

Die Zähne sind an der Basis mit rotbraunen Flecken versehen; ihre Anzahl ist 32. — Im Oberkiefer erreicht der erste Backenzahn ein Drittel der Länge des Eckzahnes; er trennt den Eckzahn vom zweiten Backenzahn und ist in der Mittellinie der Zahnreihe eingefügt; der zweite Backenzahn ist etwas kürzer als der Eckzahn. Im Unterkiefer ist der erste Backenzahn kaum halb so hoch wie der Eckzahn; der zweite Backenzahn ist sehr klein und wird leicht übersehen, er ist aus der Mittellinie der Zahnreihe herausgedrängt, der erste und dritte Backenzahn stehen nicht in Berührung miteinander; der dritte Backenzahn ist etwas kürzer als der Eckzahn.

Da das Tier lange in Spiritus gelegen hat, kann seine Farbe nicht genau bestimmt werden: Sie erscheint oben kastanienbraun, unten weißlich.

Dimensionen, berechnet in Millimetern:

♀ Flugweite	220.
Kopf und Körper	43.
Kopf	18.
Schwanz	29.
Ohr im Innenrand	15.
Oberarm	26.
Unterarm	37.
Mittelhandknochen und 3. Finger $26 + 13,5 + 17 + 1,5 =$	58.
Mittelhandknochen und 4. Finger $30 + 7 + 11,5 + 1 =$	49,5.
Mittelhandknochen und 5. Finger $29,5 + 9,5 + 12,5 + 1 =$	52,5.
Oberschenkel	13.
Unterschenkel	18.

Rh. intermedius n. sp. Dieser hat dieselbe Form des Ohres wie die gewöhnlichen Arten dieser Gattung; es ist spitzig, die Spitze nach außen gebogen, mit einer Einbucht am Außenrand unter der Spitze und von sehr dünner Konsistenz. Das angedrückte Ohr reicht etwa 3 mm über die Schnauzenspitze hinaus und hat am äußeren Rand über dem Wurzellappen einen spitzigen und tiefen Einschnitt: der obere Winkel des Wurzellappens ist höher und zeigt eine schwächere Rundung als der untere.

Die äußere Kontur des Nasenaufsatzes stimmt vollkommen mit der der vorhergehenden Art überein, und die Breite des Hufeisens ist wie bei dieser gleich dem Abstand vom unteren Ende der vorderen Querfläche des Längskammes bis zum oberen Rand der obersten Zellen der Lanzette. Das Hufeisen verbirgt die Seiten der Schnauze, der Außenrand ist ganzrandig. Die vordere Querfläche des Längskammes hat beinah dieselbe Form wie bei der obigen Art und ist am Ende breit abgerundet. Die hinter dem Sattel gelegene Spitze des Längskammes ist breit gerundet, reicht, auf die Lanzette angedrückt, bis zu ihrer obersten Querwand und steht beinah gleich hoch wie die vordere Querfläche. Das Verhältnis des fünften Fingers zum dritten ist wie 10:11,3. — Schenkel- und Schwanzflughaut reichen bis zur Ferse; die letztere zeigt 16 bis 17 »Queradern« und ist nach hinten fast rechtwinkelig zugespitzt.

Gebiß 32 Zähne; sie sind an der Basis mit rotbraunen Flecken versehen und verhalten sich wie bei der vorhergehenden Art. Auch die Farbe scheint gleich zu sein.

Dimensionen in Millimetern:

♂ Flugweite	200.
Kopf und Körper	40.
Kopf	16.
Schwanz	25.
Ohr im Innenrand	15.
Oberarm	23,5.
Unterarm	35,5.
Mittelhandknochen und 3. Finger $25 + 12,5 + 17 + 1,5 =$	56.
Mittelhandknochen und 4. Finger $27,5 + 7 + 11 + 1 =$	46,5.
Mittelhandknochen und 5. Finger $27 + 8,5 + 13 + 1 =$	49,5.
Oberschenkel	14.
Unterschenkel	17.

Das Wildbad Gastein liegt 3500 Fuß über dem Meer. Auf den dortigen Spazierwegen fand ich tot einige andre kleine Säugetiere: *Sorex minutus* Lin., *Talpa europaea* Lin. und *Neomys fodiens* (Pallas).

6. Ein neues Rädertier: *Brachionus quadratus* Rousselet var. *rotundatus*.

Von Robert Nachtwey, Jena.

(Mit 5 Figuren.)

Eingeg. 12. Juni 1920.

Das nachstehend beschriebene, bisher unbekannte Rotator fand ich im Mai dieses Jahres in einem auf den Kernbergen bei Jena gelegenen Waldtümpel von stark sumpfiger Beschaffenheit.

Der Panzer des Tieres weist auf seiner gesamten Fläche die für *Brachionus quadratus* Rousselet, *Brach. quadratus* var. *tridentatus* Sernov. und *Brach. leydigii* Cohn charakteristische feine Netzstruktur auf (Fig. 5). Die drei Fortsätze der Fußöffnung sind ähnlich wie bei der var. *tridentatus* Sernov. gestaltet. Der dorsale von ihnen ist jedoch stumpf abgerundet und kürzer als die ventralen (Fig. 1). Die Ausbildung des ventralen Hinterrandes ist aus Fig. 3 zu ersehen.

Die neue Varietät unterscheidet sich von den drei genannten Formen durch das völlige Fehlen der seitlichen Ecken des Hinterrandes. Dieser geht vielmehr — dorsal gesehen — beiderseits mit regelmäßiger Rundung in die Seitenlinie über. Dieses entscheidende Merkmal konnte ich bei einigen hundert untersuchten Tieren feststellen. Außer der schon erwähnten, bei allen Individuen gleichmäßig vorhandenen, sehr feinen Netzstruktur zeigt der Panzer noch eine gröbere, individuellen Schwankungen unterworfenen Struktur. Diese ist meistens nur in Form einiger zu beiden Seiten der Mittellinie auf der Dorsalplatte verlaufender Längskiele entwickelt, zwischen welchen Querverbindungen angedeutet sein

können (Fig. 1). Bei einzelnen Individuen ist jedoch eine regelmäßige Felderung auf der ganzen Platte durchgeführt. An die Dorsalplatte schließt sich nach hinten die steil abfallende Basalplatte an (Fig. 4), welche einen scharfen Mittelkiel aufweist.

Folgende Maße wurden festgestellt:

Panzerlänge 165—220 μ

Panzerbreite 115—192 μ

Fußlänge 115—200 μ .

Das hier beschriebene Rotator trat Anfang Mai d. Js. in jenem oben erwähnten Tümpel in großen Mengen auf. Die sehr hohe Individuenzahl ließ den Schluß zu, daß sich das Tier in einer Geschlechts-

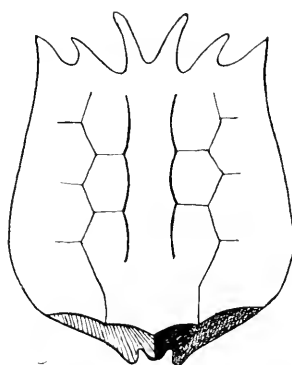


Fig. 1 Panzer (dorsal).



Fig. 2 Ventraler Vorderrand.



Fig. 3 Fussöffnung.



Fig. 4 Panzerprofil.



Fig. 5. Panzerstruktur 300 \times .

Brachionus quadratus Rousselet
var. *rotundatus*.

Nachwies pink

periode befinde, und in der Tat zeigten sich zahlreiche Individuen mit Latenzeiern, sowie im Schlamme des Tümpels diese Eier selbst. Das Dauerei hat eine Länge von 110 μ . Seine Schale ist mit dichtstehenden, kristallartig hellen, cylindrischen Säulchen von 6 μ Länge besetzt. Obwohl diese Eier sehr zahlreich vorhanden waren, wurde

dennoch unter mehreren hundert untersuchten Tieren kein einziges Männchen beobachtet.

Im Hinblick auf das Fehlen der seitlichen Ecken des Hinterandes bezeichne ich die neue Varietät als *Brachionus quadratus* Rousselet var. *rotundatus*.

Typenpräparate befinden sich in meiner Sammlung.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Hydrobiologischer Kurs für Zoologen.

Die Anstalt für Bodenseeforschung in Staad bei Konstanz hält in der Zeit vom 30. März bis 9. April 1921 einen zehntägigen hydrobiologischen Kurs für Zoologen ab. Das Ziel des Kurses ist die Bekanntmachung der Teilnehmer mit der Fauna des Bodensees, ihr Vergleich mit derjenigen der andern Voralpenseen und ihre Beziehung zu den physikalisch-chemischen Zuständen des Sees. Infolgedessen werden während des Kurses auch ausgedehnte hydrographische Untersuchungen vorgenommen, an denen sich die Kursteilnehmer aktiv beteiligen. Als Vorbildung werden die allgemeinen Vorlesungen über Zoologie sowie die Kenntnisse eines zoologischen Praktikums vorausgesetzt. Mikroskop, Lupe und Präparierbesteck sind von den Teilnehmern mitzubringen. Der Stundenplan des Kurses ist folgender:

1. Tag. Vormittags: Allgemeine Limnologie und limnologische Gestaltung des Bodenseebeckens (Vortrag). Niedere Wasserfauna des Bodensees und der Voralpenseen (Vortrag). Nachmittags: Allgemeine Hydrographie (Vortrag). Chemische Untersuchung des Wassers (Vortrag).

2. Tag. Vormittags: Die Fische des Bodensees (Vortrag und Bestimmungsübungen). Nachmittags: Geologie des Bodenseegebietes (Vortrag).

3. Tag: Gruppenarbeiten auf dem See, im chemischen und mikroskopischen Laboratorium.

4. Tag: Verarbeiten der hydrographischen Ergebnisse; Exkursion zum Fang der Uferfauna und Verarbeiten der Fänge.

5. Tag: Wie der 3. Tag mit Wechsel der Gruppen.

6. Tag: Wie der 4. Tag mit Wechsel der Gruppen.

7. und 8. Tag: Wie der 3. und 5. Tag. Wechsel der Gruppen und neue Fangmethoden. Aktives Arbeiten der Teilnehmer an Bord und in den Laboratorien.

9. Tag. Vormittags: Verarbeiten der Tiefenfänge. Dauerpräparate und Konservieren zu Sammlungs- und Museumszwecken. Nach-

mittags: Zusammenfassung aller Resultate zu einem zusammenhängenden Ganzen.

10. Tag: Geologische Exkursion.

Die Zahl der Teilnehmer ist auf 20 beschränkt; die Zulassung erfolgt nach Eingang der Anmeldungen, die bis zum 15. März 1921 in den Händen des Unterzeichneten sein müssen. Bezüglich Unterkunft und Verpflegung gibt der Unterzeichnete gern Auskunft, auch wird die Anstalt den Teilnehmern auf Wunsch Anhalt über Beschaffung von Wohnungen geben. Da der Kurs in Staad bei Konstanz abgehalten wird, ist es empfehlenswert, wenn die Teilnehmer ihr Fahrrad zur bequemerer Erreichung der Anstalt mitbringen. Das Honorar für den Kurs beträgt 100 Mark sowie 30 Mark als Beitrag zu den Betriebskosten der Fahrten auf dem See. Die Kosten für die geologische Exkursion sind hierin nicht inbegriffen.

Prof. Dr. M. Auerbach, Direktor.

Bad. Naturalienkabinett, Zoolog. Abteilung, Friedrichsplatz.

2. Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V.

26. Jahresversammlung in Göttingen vom 17.—19. Mai.

Montag, 16. Mai abends, Begrüßung.

17.—19. Mai Sitzungen.

Das nähere Programm wird noch bekannt gegeben.

Vorträge können schon jetzt bei dem Unterzeichneten angemeldet werden.

Zool. Institut, Berlin N 4, Invalidenstraße 43.

Prof. Apstein, Schriftführer.

3. Bekanntmachung über Arbeitsplätze an fischereiwissenschaftlichen Anstalten.

Der Deutsche Fischereiverein hat durch die Gewährung von Zuschüssen für die Hydrobiologische Anstalt in Plön i. Holstein, die Anstalt für Bodenseeforschung in Staad und des Institutes für Seenforschung und Seenbewirtschaftung in Langenargen a. Br. die Verfügung über je einen kostenlosen Arbeitsplatz an diesen drei Anstalten erhalten. Biologen, insbesondere Fischereibiologen und Fischereiverwaltungsbeamte, welche im Jahre 1921 an einer dieser Anstalten längere oder kürzere Zeit zu arbeiten gedenken, werden auf diese Möglichkeit aufmerksam gemacht und gebeten, sich zwecks näherer Auskunft mit der Geschäftsstelle des Deutschen Fischereivereins in Berlin W 10, Königin-Augustastraße 21, in Verbindung zu setzen.

Berlin, 1. Januar 1921.

Deutscher Fischereiverein,
Dr. rer. nat. Maier, Präsident.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Band LII.

1. April 1921.

Nr. 6/7.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Guenther, Über die denkenden Tiere. S. 129.
2. Köppen, Die feineren Verästelungen der Tracheen nach Untersuchungen an *Dytiscus marginalis* L. (Mit 4 Figuren.) S. 132.
3. Matthes, Zur Kenntnis des Knorpelschädels von *Halicore dugong*. (Mit 2 Figuren.) S. 139.
4. Schleip, Über den Einfluß des Lichtes auf die Färbung von *Dixippus* und die Frage der Erbllichkeit des erworbenen Farbkleides. S. 151.
5. Neubaur, Auffälliges Auftreten einer Tierart. S. 161.
6. Pax, Das Vorkommen von *Sagartia loricata* an der deutschen Küste. (Mit 3 Figuren.) S. 161.
7. Scheffelt, Die Fauna der Chiemseemoore. (Mit 11 Figuren.) S. 166.
8. Balss, Diagnosen neuer Decapoden aus den Sammlungen der Deutschen Tiefsee-Expe-

dition und der japanischen Ausbente Dofleins und Haberers. S. 175.

9. Werner, Zwei neue neotropische Laubfrösche. S. 178.

10. Hertling, Untersuchungen über das Blutgefäßsystem von *Pheretima heterochaeta* Mich. (Mit 4 Figuren.) S. 181.

11. Hesse, Körperaufblähen der Unke (*Bombinator*). S. 186.

12. Regen, Eine Nymphe von *Gryllus campestris* L. ♂ mit drei Cerci. (Mit 1 Figur.) S. 189.

III. Personal-Nachrichten. S. 192.

1. Taschenberg, Bibliographisches. S. 190.

2. Ein kynologisch-photographisches Preisausschreiben. S. 192.

3. Ein forstliches (waldästhetisches) Preisausschreiben. S. 192.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über die »denkenden Tiere«.

Von Dr. Konrad Guenther.

(Professor in Freiburg i. Br.)

Eingeg. 29. Januar 1920.

Die Erfindung, mittels der Klopfmethode Pferde und Hunde zu Äußerungen zu bringen, hat zu überraschenden Resultaten geführt. Es gibt nach H. E. Ziegler heute 12 klopfsprechende Hunde, somit kann von Täuschung, wie auch Zieglers Aufsatz in dieser Zeitschrift 1919 nachweist, nicht mehr gut die Rede sein. Vielmehr sind die Experimente durchaus ernst zu nehmen und dankbar zu begrüßen. Freilich meine ich, daß sie uns den Weg in eine ganz andre Richtung eröffnen als beabsichtigt ist.

Auch ich hatte, als ich 1914 die Pferde¹ in Elberfeld und den

¹ Die Pferde, von Herrn Krall vorgeführt, funktionierten damals nicht recht.

Hund Rolf in Mannheim besuchte, nicht den Eindruck, daß hier eine Zeichengebung vorliege. Aber ebensowenig kann ich an ein selbständiges Denken der Tiere glauben. Dafür fehlt mir immer noch das einzig entscheidende Experiment. Und das ist das: Einsetzung der Handlung auf die vom Verstande erfaßte Mitteilung.

Wenn man einem Kinde sagte, im Nebenzimmer liege eine Tafel Schokolade, so würde es nicht lange zögern, sondern hinlaufen und sie holen. Wieviel mehr ein lebhafter Hund, dem doch immer Fressen näher liegen wird als Denken und Buchstabieren! Und ein nicht klopfsprechender Hund handelt in solchem Falle auch sofort. Ich selbst habe als Kind oft in einem Zimmer Eßsachen versteckt und dann unser Hündchen gerufen. Das Tierchen kam auf das Wort »Such, es ist was versteckt« sofort herbei und suchte, bis er es fand. Schon auf das Wort »such« sprang es auf und rannte los. Wenn es nun wahr wäre, daß ein klopfsprechender Hund lesen kann, dann müßte man ihm aufschreiben: »Im Zimmer nebenbei ist Kuchen für dich auf dem Stuhl, geh hin und hol ihn«, und der Hund müßte, kaum hätte er die Worte gelesen, sofort losrennen und sich den Kuchen holen. Das tut bis heute ein klopfsprechender Hund aber nicht, vielmehr bleibt er ruhig sitzen und klopft irgendeine Antwort.

Hören wir, was in dem neuesten gründlichen und lesenswerten Buch über diesen Gegenstand Henny Kindermann², eine Anhängerin des selbständigen Denkens des Hundes, sagt. Es spricht meiner Ansicht nach entscheidend gegen diese Ansicht.

»Was nun die praktischen Resultate betrifft, ist recht wenig Günstiges zu verzeichnen. Das Denken des Hundes scheint mehr oder weniger geschieden von seinen Handlungen. . . . Die neu hinzukommende Form des an Worte gebundenen, begrifflichen Denkens in einfachster Art ist wie in engem Kreis für sich geschlossen, in sich arbeitend und ohne Herrschaft über das Gefühlsleben. . . . Wir können das Tier dahin bringen durch den Unterricht, daß es versteht: hinter dem Ofen liegt ein Keks, aber schon weit seltener erfolgt eine Handlung daraufhin. Dem Tier glänzen die Augen dabei, es versteht gedanklich vollkommen was man meint, was durch Fragen leicht festzustellen ist, es setzt aber nichts in Handeln um. Es rennt umher, als ob die Glieder nicht gehorchen wollten, oder der Einfluß darauf nicht kräftig genug wäre und wird aufgeregt.«

Es zeugt von der Sachlichkeit der Kindermannschen Darstellung, daß in diesem Buch, das doch für das Denken des Hundes eintritt, solche Sätze stehen, die mit eindringlicher Deutlichkeit be-

² Kindermann, Lola, Ein Beitrag zum Denken und Sprechen der Tiere. Stuttgart, Riga, Leipzig 1919. Moekel, Mein Hund Rolf. Stuttgart 1920.

weisen, daß das Klopfen des Tieres auf etwas beruhen muß, an dem das gewöhnliche Leben des Hundes nicht teil hat. Denn wenn die Verfasserin sagt, der Hund verstehe vollkommen, was man meine, so glaubt sie ja das aus seinen Antworten mittels der Klopfsprache zu erkennen, tritt also aus diesem Phänomen, das, wie sie selbst sagt, in sich geschlossen ist, nicht herans.

Mir fiel denn auch, als mir in Mannheim von Frau Dr. Moekel der Hund Rolf vorgeführt wurde, sofort das sozusagen unhundeartige Verhalten des Tieres bei seinen Antworten auf, und ich wundere mich, daß dieses Auffallendste an dem ganzen Vorgang bisher nicht beachtet wurde. Der Hund saß mit hoch aufgerichtetem Kopf neben seiner auf einem fahrbaren Liegestuhl ruhenden Herrin. Seine Augen waren in die Ferne gerichtet und leuchteten, und während der Körper zitterte, hob er langsam die Pfote und strich an der vorgehaltenen Papptafel so oft herunter, als der betreffende Buchstabe es verlangte. Noch auffallender, fast möchte ich sagen, unheimlicher war das Bild bei einer Katze, die auf Frau Dr. Moekels Schoße saß. Auch sie hoch aufgerichtet, den Kopf hinten übergelegt, und die Augen wie Kohlen glühend! Kurz, die Tiere machten durchaus den Eindruck, sich in Hypnose, oder besser im Trancezustand zu befinden. Und ich bin denn auch der Ansicht, daß hierin des Rätsels Lösung liegt.

Es ist kein Zufall, daß das Experiment nur bei feinnervigen Tieren (Hunden und Pferden) gelingt, und am besten auch von feinnervigen Experimentatoren geleitet wird. Mir scheint der Hund als Medium zu wirken. Es ist doch auffallend, daß er sich gerade der Klopfsprache bedient, die bisher nur von den Medien her bekannt war. Eine fernere Ähnlichkeit besteht in den oft unvermuteten und dann häufig kindischen oder witzigen Antworten. Man lese daraufhin nur die Protokolle der Mediumsitzungen durch, etwa die des italienischen Mediums Eusapia Palladino, die Lombroso verhörte³. Ein normales Wesen, das Witze macht, lacht dabei, und daß der Hund im gewöhnlichen Leben lachen kann, weiß jeder, der Hunde kennt. Die Witze der sprechenden Hunde werden aber nur auf oben beschriebene Weise zum Ausdruck gebracht, also so wenig hundegemäß wie nur möglich. Dasselbe gilt auch von den Fragen und Antworten (z. B. »weißt du, was die Seele ist«? »Ja nur get himmel«, und ähnliches). Sie sind zum großen Teil rein menschlich, liegen der Art und Weise, die wir sonst am Hunde beobachten, ganz fern. Es

³ Eine gute Zusammenstellung bei Deinhard, Das Mysterium des Menschen Berlin 1910.

spricht eben nicht der lebende Hund selbst, sondern etwas Fremdes aus ihm⁴.

Was dieses Etwas ist, darüber können wir jetzt noch nicht entscheiden, beim Hunde ebensowenig wie bei den andern mediumistischen Wirkungen. Möglich, daß es eine Gedankenübertragung gibt, nicht nur von der Herrin, sondern von dem ganzen Publikum, das beim Experiment zugegen ist, auf den Hund; möglich auch, daß diese Ströme, die das nervöse Werkzeug zum Ausschlag mit der Pfote bringen, aus dem Unterbewußtsein der Umsitzenden kommen.

Weitere Experimente werden nach dieser Richtung hin Klärung schaffen, besonders wenn man sie in Zusammenhang mit dem, wozu sie gehören, studiert. Was aber die Erforschung der Intelligenz des Hundes anbetrifft, so kommt meiner Ansicht nach die Klopfmethode dafür nicht in Betracht. Dazu sollte man vielmehr den Hund als Hund studieren, ihn aus seiner normalen Hundart weiter zu entwickeln suchen und die natürlichen Ausdrucksweisen des Hundes, wie Lautgeben, Winseln, Ohrenspiel und Schwanzwedeln ausbilden.

2. Die feineren Verästelungen der Tracheen nach Untersuchungen an *Dytiscus marginalis* L.

Von Alexis Köppen.

(Aus dem Zoologischen Institut in Marburg.)

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. 18. Februar 1919.

Ein feineres Verzweigungssystem von Tracheen läßt sich bei *Dytiscus* besonders deutlich auf der Oberfläche des dunkel gefärbten Kaumagens und Kropfes verfolgen, zumal wenn letzterer mit Nahrung prall gefüllt und daher ohne Falten ist. Diese Darmabschnitte werden von zwei größeren von vorn kommenden Tracheen mit Luft versorgt, die von schmalen Luftsäcken des ersten abdominalen Stigmas ausgehen und den Kaumagen dicht beim Ansatz des Chylusdarms erreichen. Alt hat diese Tracheen in seiner Arbeit mit III 3a bezeichnet und beobachtete auch, daß meistens der rechte Ast von oben an den Kaumagen herantritt und der linke von unten. Fig. 1 stellt diesen normalen Typus dar, gelegentlich münden aber auch beide Äste dicht nebeneinander auf der Oberseite des Kaumagens.

⁴ Der Hund Rolf gab unaufgefordert folgende Rätsel auf: »Hahn hat bunt Feder, warum?« »Weil Hahn Feder wachst!« »Kuh sagen Muh, warum?« »Weil nix anders kann!« Welche Entwicklung macht ein Kind durch bis zum Rätselaufgeben und dann noch bis zu solchen Scherzrätseln! Der Verstand entwickelt sich allmählich, der Hund funktioniert sofort, schon das ist ein Beweis dafür, daß sich hier eine Kraft betätigt, die bereits da war.

Dementsprechend variiert die Verästelung der Luftröhren auf dem Kaumagen und Kropf so stark, daß sich eine Norm für die Zahl und Lage der Tracheenstämme, welche auf dem Darm verlaufen, nicht aufstellen läßt.

Kurz vor dem Übergang zum Kropf spaltet sich ein Teil der Tracheen; der kürzere Ast verläuft weiter auf dem Kaumagen, wird

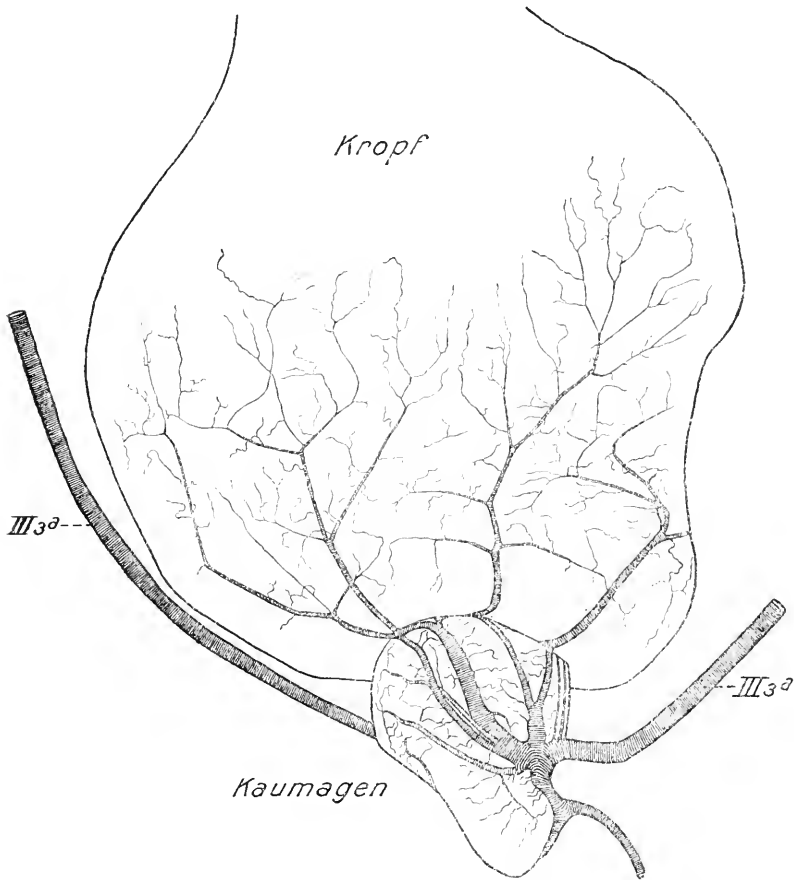


Fig. 1. Tracheen von Kropf und Kaumagen. Vergr. 13fach.

aber durch die große Ringfalte an der Basis des Kropfes verdeckt; der andre Ast tritt über die Falte zum Kropf über und verzweigt sich dort baumartig. Die Tracheen sind nur etwa bis zur weitesten Stelle des Kropfes zu verfolgen, weiter nach dem Kopfe zu sind selbst bei starken Vergrößerungen unter dem Mikroskop keinerlei Luftröhren zu erkennen.

Die in Fig. 1 gezeichneten Tracheen besitzen sämtlich die Spiralfalte; die sich daran anschließenden glatten Tracheencapillaren waren bei diesem Präparat bis zum Anfang der Spiralverdickung von Flüssigkeit erfüllt und daher unsichtbar. In die Spiraltracheen selbst war die Flüssigkeit jedoch nicht gedrungen, daher konnten sie leicht bis zu ihrem Ende eingezeichnet werden. Auffällig ist, daß sich viele Äste kreuzen; dabei ist zu beachten, daß die größeren Stämme lose auf dem Kropf liegen und nur von den feineren Strängen gehalten werden, welche in die äußere Muskelschicht des Kropfes eindringen und zwischen den Muskelfasern verlaufen. Die doppelt konturiert gezeichneten Tracheen ließen sich alle leicht mit einer Nadel hochheben, lagen also ganz frei; sie waren bei diesem Präparat, wie es häufiger vorkam, stark zusammengedrückt und erscheinen daher breiter als im normalen, prall mit Luft gefüllten Zustand.

Da beim Gelbrand bei Untersuchung des frischen Materials in 0,5% iger Kochsalzlösung oder in Leimglyzerin in den meisten Organen von Tracheencapillaren nichts zu sehen ist, wurde versucht, diese feinsten Endigungen des Tracheensystems durch Osmiumbehandlung sichtbar zu machen. Die Käfer wurden lebend in größeren verschlossenen Gefäßen Osmiumdämpfen ausgesetzt, welche einer kleinen Flasche mit 2% iger Osmiumsäurelösung entströmten. Da die Tiere häufig länger als 2 Wochen leben blieben, ist anzunehmen, daß sie die Osmiumdämpfe bis in die feinsten Tracheencapillaren einatmen; sie müssen geatmet haben, sonst wären sie in den 14 Tagen längst erstickt. Durch die gewählte, geringe Konzentration der giftigen Dämpfe konnte wohl eine zu starke Verflachung oder gar Einstellung der Atmung verhindert werden, die v. Wistinghausen bei seinen Versuchen für die fehlende Reaktion auf die Tracheenendigungen verantwortlich machte.

Das Gewebe der so behandelten Käfer war deutlich geschwärzt, dagegen war im Tracheensystem ein Niederschlag von metallischem Osmium nicht sichtbar; sogar die größeren Tracheen nahe den Stigmen zeigten gegenüber Tracheen von nicht mit Osmium behandelten Käfern, wenn man beide in Kanadabalsam einbettete, keinen Unterschied in der Färbung. Trotzdem ist eine Wirkung des Osmiums auf die Tracheencapillaren sehr wahrscheinlich, denn nur bei den in dieser Weise behandelten Tieren waren wenigstens in einigen Fällen die Tracheencapillaren des Kropfes und Fettkörpers luftgefüllt und daher gut sichtbar, während die andern Käfer von Capillaren ohne Spiralverdickung bei diesen Organen nichts erkennen ließen, da diese feinen Röhren von der Körperflüssigkeit erfüllt waren und infolgedessen vom umgebenden Gewebe nicht unterschieden werden konnten. Riede

hat auch diese Wirkung des Osmiums beobachtet, die Luft in den Tracheencapillaren zu erhalten; er gibt als Ursache die Versteifung und damit Verhinderung des Collabierens der Luftröhren durch das niedergeschlagene Osmium an, eine Erklärung, die in diesem Falle nicht gut anwendbar ist, wo von einer Osmiumschicht im Innern des Rohres nichts wahrgenommen werden konnte.

Um die Tracheencapillaren auf dem Kropf gut sichtbar zu machen, wurde seine flach ausgebreitete Wandung in Leimglyzerin eingebettet, wodurch das Muskelgewebe, in dem die Capillaren verlaufen, durchsichtig wurde. Fig. 2 zeigt das so erhaltene Bild eines



Fig. 2. Tracheencapillaren auf dem Kropf. Vergr. 575fach.

verhältnismäßig reich verzweigten capillaren Endbaums, der sich in diesem Fall ganz auf der Oberfläche der Muskulatur des Kropfes ausbreitete. Bemerkenswert ist die starke Einengung der Luftröhre hinter dem Ende der Spiralfalte. Häufig sah man die Spiralfalten-trachee auf dem Kropf sich nur in zwei oder drei Capillaren auflösen, was die Vermutung nahe legt, daß andre Capillarverzweigungen wohl vorhanden, aber nicht luftefüllt waren und infolgedessen unsichtbar blieben. Die sichtbaren Tracheencapillaren verteilten sich auch nicht in der Gleichmäßigkeit über den Kropf, wie es ihrer Funktion als Atmungsorgane gemäß zu erwarten war; außerdem waren, wie schon oben bemerkt wurde, auch nur in seltenen Fällen Capillaren auf dem Kropf sichtbar, so daß man ein sicheres Urteil über die Dichtigkeit des Capillarnetzes nicht gewinnt. Ebenso unsicher ist es auch, ob bei dem gezeichneten sichtbaren Ende auch die wirk-

liche Endigung der Tracheencapillare anzunehmen ist, macht doch bei *Dytiscus* die eindringende Körperflüssigkeit die Capillaren völlig unsichtbar, so daß auch nicht der schwache Schimmer einer Fortsetzung, wie bei andern Insekten, sichtbar bleibt.

Weit eher macht den Eindruck der Vollständigkeit der Capillarendbaum im Fettgewebe, wie ihn Fig. 3 darstellt. Das Fettgewebe, welches sich um den Kropf herumzieht, wurde in 0,5% ige Kochsalzlösung



Fig. 3. Tracheencapillaren im Fettkörper. Vergr. 260fach.

gebracht und zeigte seiner flächenhaften Ausbreitung gemäß auch die Tracheencapillaren fast in einer Ebene liegend.

Sechs Tage lang hielt sich das Präparat unverändert, dann drang von den Enden her und auch in der Mitte der Capillaren Flüssigkeit ein und machte diesen Teil der Luftröhren völlig unsichtbar; innerhalb zweier Tage waren so alle Capillaren mit Körperflüssigkeit angefüllt. Das Eindringen der Flüssigkeit in der Mitte der Capillaren — an beiden Seiten blieb dann zunächst noch die Luft erhalten — beweist die hohe Durchlässigkeit der feinen chitinen Röhren; die Flüssigkeit braucht also nicht notwendig nur durch die etwa vorhandenen offenen Enden der Tracheencapillaren einzudringen, sondern durchdringt die Chitinwandung der Luftröhren; ebenso wird auch der Gasaustausch erfolgen müssen.

Charakteristisch für den Verlauf der Tracheencapillaren ist bei *Dytiscus* die starke Schlingelung und Knäuelbildung, die sich nicht

bei allen Insekten so findet. Sehr auffallend ist das plötzliche Umbiegen von Capillaren und die Umwindung um sich selbst längs einer längeren Strecke, wie es Fig. 3 an mehreren Stellen, besonders deutlich links unten, zeigt. Bei Verzweigungen laufend entsprechend oft die beiden Äste lange nebeneinander her, umschlingen sich auch oft längs dieser Strecke, bevor sie sich trennen. Knäuelbildung ist besonders am Ende der Capillaren zu beobachten, wie Fig. 2 links unten in extremer Weise zeigt. Ob diese so ungleichmäßige Verteilung der luftführenden Kanäle im Gewebe von physiologischer Bedeutung ist oder nur eine Unvollkommenheit des Organismus darstellt, welche schon durch die starke Variation des Tracheensystems gekennzeichnet ist, bleibt noch fraglich.

Ein wesentlich anderes Bild zeigen die Tracheencapillaren, welche den Nervus stomatogastricus durchziehen, der etwas links

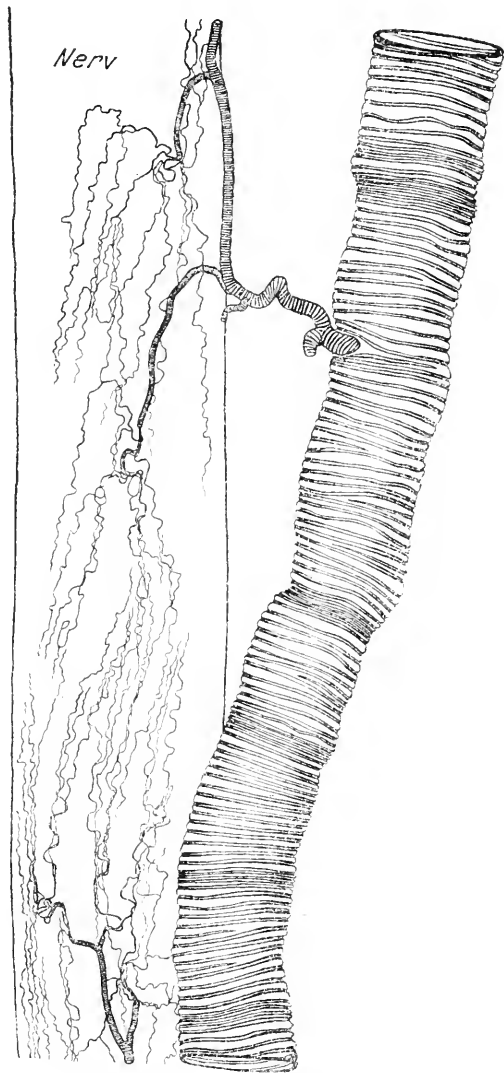


Fig. 4. Tracheenverzweigung im Nervus stomatogastricus. Vergr. 367fach.

von der Medianen auf dem Oesophagus und Kropf verläuft. Fig. 4 zeigt links diesen Schlundmagennerv und rechts eine große Trachee, die eine Strecke weit seine Versorgung mit Luft besorgt. Bezeichnend

ist der annähernd parallele Verlauf der Capillaren und ihre Anordnung im einzelnen Bündel in einer Ebene, die nahezu parallel zur Längsachse des Nervs liegt. Bei der cylindrischen Form des Nervs ist diese Verteilung sehr auffällig, da große Partien von ihm von Luftkanälen ganz frei sind, während dann wieder in einer Schicht die Tracheencapillaren sehr dicht liegen. Die in Fig. 4 gezeichneten Capillarsysteme lagen in einer etwa horizontalen Ebene, die sich jedoch nach der oberen Seite der Zeichnung etwas schräg ins Innere des Nervs hineinsenkte und dort von einem andern Tracheencapillarsystem überdeckt wurde, das sehr nahe der Oberfläche des Nervs verlief und der Übersichtlichkeit halber fortgelassen wurde. Der ganze untere Teil des Nervs war an dieser Stelle völlig frei von Luftröhren, was auffällig ist, wenn man damit die gleichmäßige Verteilung der Tracheencapillaren in den Muskeln vieler Insekten vergleicht, wo die parallele Schlingelung der Capillaren im übrigen den Nervcapillaren sehr ähnlich ist.

Bei *Dytiscus* waren mit den angewandten Methoden in den Muskeln keine Tracheencapillaren sichtbar zu machen, obwohl z. B. die Flügelmuskeln in Analogie mit andern Insekten sehr reich mit Luftkanälen versehen sein müssen. Sonst wurden beim Gelbrand glatte Tracheencapillaren noch im Bauchmark, unter der Rückendecke des Abdomens und in den Keimdrüsen gefunden; ihr Verlauf war der dicht gedrängten Menge wegen weniger leicht zu verfolgen, zeigte aber sonst nichts wesentlich andres als bei den beschriebenen Capillarsystemen.

Anastomosen wurden nur bei feinen Spiralfaltentracheen des Enddarms in einzelnen Fällen gefunden; anastomosierende Capillarsysteme ließen sich weder bei *Dytiscus* noch bei einem andern Insekt feststellen, glaubwürdig beschrieben worden sind sie bei den Spinndrüsen der Raupen. Bei schwächerer Vergrößerung machten allerdings die gegeneinander gerichteten Capillarbäume der Fig. 4 ganz den Eindruck eines verbundenen Röhrensystems, bei genauer Untersuchung war aber keine einzige Anastomose festzustellen.

Besonders die Keimdrüsen sind außerordentlich dicht von Tracheen umspinnen, die indessen lediglich in der umgebenden Peritonealhaut liegen und die Eiröhren völlig freilassen. Es liegt auch hier wieder der typische Fall vor, daß das Organ nur in einer Schicht von Luftkanälen umzogen ist; die Weiterleitung des Sauerstoffs ins Innere geschieht dann durch Diffusion durch die Zellen hindurch. Ein mehr oder weniger gleichmäßiges Durchdringen des Organs von Tracheencapillaren findet sich dagegen deutlich ausgeprägt bei den Nerven und Muskeln.

Literaturverzeichnis.

- Alt, W., Über das Respirationssystem von *Dytiscus marginalis* L. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 99. 1912.
- Bongardt, J., Beiträge zur Kenntnis der Leuchtorgane der einheimischen Lampyriden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 75. 1903.
- Degener, P., Respirationsorgane der Insekten. In C. Schröder, Handb. der Entomologie. 2. u. 3. Lief. Jena 1913.
- Holmgren, E., Die trachealen Endverzweigungen bei den Spinnndrüsen der Lepidopterenlarven. Anatom. Anzeiger. Bd. 11. 1896.
- Über das respiratorische Epithel der Tracheen bei Raupen. Festschrift für Lilljeborg, Upsala. 1896.
- Holste, G., Das Nervensystem von *Dytiscus marginalis*. Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 96. 1910.
- Kielich, J., Beiträge zur Kenntnis der Insektenmuskeln. Zool. Jahrb. (Abt. f. Anat.) Bd. 40. 1918.
- Riede, E., Vergleichende Untersuchungen der Sauerstoffversorgung der Insektenovarien. Zool. Jahrb. (Abt. f. Phys.) Bd. 32. 1912.
- Rungius, H., Der Darmkanal (der Imago und Larve) von *Dytiscus marginalis* L. Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 98. 1911.
- Wielowiejski, v., Studien über die Lampyriden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 37. 1882.
- Winterstein, H., Physiologie der Atmung. Handb. d. vergl. Physiologie. Bd. I. 2. Lieferung. S. 106. Tracheaten. 1912.
- Wistinghausen, C. v., Über Tracheenendigungen in den Sericterien der Raupen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 49. 1890.

3. Zur Kenntnis des Knorpelschädels von *Halicore dugong*.

Von Dr. Ernst Matthes, Breslau.

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 27. Februar 1920.

Die wichtigsten Ergebnisse einer eben beendeten Untersuchung über das Primordialcranium von *Halicore dugong* Erxl. möchte ich hier kurz mitteilen, da sich das Erscheinen der Hauptarbeit bei den jetzt ungünstigen Publikationsverhältnissen längere Zeit hinziehen kann¹.

Als Untersuchungsobjekt diente mir ein Embryo von 15 cm Rückenlänge; ich verdanke ihn der Güte von Herrn Geheimrat Küken-thal und habe ihn auf seine äußere Körperform hin an anderer Stelle möglichst eingehend beschrieben (Matthes 1915). Der in eine Querschnittserie zerlegte Kopf dieses Embryo wurde zur Herstellung eines Plattenmodells in 15 facher Vergrößerung nach der Peter-Bornschen Methode verwandt, wobei in üblicher Weise die Deckknochen der rechten Seite mit zur Darstellung kamen. Außerdem wurden einige Teilmodelle von besonders wichtigen Abschnitten angefertigt.

Der knöcherne Schädel der erwachsenen Sirenen hat im Laufe des vorigen Jahrhunderts vielfache und sorgfältige Bearbeitung ge-

¹ Nachträglicher Zusatz. Der Satz der Hauptarbeit ist inzwischen begonnen worden; sie erscheint in den »Anatomischen Heften«.

funden. Seine fötale Entwicklung hat Freund (1908) zum Gegenstand einer eingehenden Untersuchung gemacht. Dagegen ist über den embryonalen Knorpelschädel von *Halicore*, wie der Sirenen überhaupt, von spärlichen, gelegentlichen Notizen abgesehen, bisher noch nichts bekannt geworden, so daß die Untersuchung des Primordialcraniums von *Halicore* als eine wünschenswerte Vervollständigung unsrer Kenntnisse betrachtet werden darf.

Werfen wir zunächst einen Blick auf unser Primordialcranium als Ganzes, so erkennen wir, daß es im Prinzip dem Grundbauplan aller Säugerprimordialcranien entspricht. Doch werden sofort auch einige starke Abweichungen von dem gewohnten Bilde auffallen, die es vom Typ entfernen und ihm andern Säugern gegenüber ein besonders charakteristisches Aussehen verleihen. Wie der knöcherne Schädel ist also auch bereits das Primordialcranium der Sirenen als stark spezialisiert zu bezeichnen. Von diesen Abweichungen sind in erster Linie zu nennen die weitgehende Reduktion der knorpeligen Nasenkapsel, die rostrumartige orale Verlängerung der Nasenscheidewand, die auffälligen spornartigen Fortsätze auf der Crista galli, die Verbreiterung der Schädelhöhle im oticalen und occipitalen Abschnitt, die Reste einer knorpeligen Schädeldecke vor dem Tectum posterius und der aus zwei hintereinanderliegenden Teilstücken zusammengesetzte Meckelsche Knorpel. Andererseits hat das Primordialcranium von *Halicore* aber sehr primitive Merkmale, die bei andern Säugerformen nicht mehr zur Ausbildung kommen, mit besonderer Zähigkeit bewahrt, so vor allem die Reste der primären (dem Reptiliencranium entsprechenden) Schädelseitenwand in der Orbito-Temporalregion. Schließlich ergaben sich bei der vergleichenden Betrachtung mehrfache Annäherungen an das Primordialcranium der Wale, die wohl als Konvergenzerscheinungen aufzufassen sind, durch die für beide Ordnungen gleiche rein aquatile Lebensweise bedingt, wenn auch der kausale Zusammenhang nicht immer klarzulegen war.

Regio ethmoidalis. Von allen Regionen des Primordialcraniums ist die Ethmoidalregion am stärksten abgeändert und dadurch für Sirenen am meisten charakteristisch. Diese Abänderung beruht in erster Linie auf der weitgehenden Reduktion des knorpeligen Daches und der Seitenwände der zweiteiligen Nasenkapsel. Der Vergleich mit einer Doppelröhre, wie er für die meisten andern Säuger so gern angewandt wird, läßt sich hier nicht mehr ziehen. Etwa die orale Hälfte der ganzen Nasenkapsel entbehrt einer Seitenwand und eines Daches fast völlig, so daß hier das Nasenseptum frei zutage tritt. Vom Dach sind nur zwei schmale Leisten im unmittelbaren Anschluß an die Nasenscheidewand erhalten geblieben, von der

Seitenwand eine schräg nach vorn und unten ziehende schmale »Restspange«, die sich vorn durch Vermittlung der Lamina transversalis anterior mit dem Septum in Verbindung setzt. So klappt nach oben hin zwischen Septum und Restspange eine weite, dreieckige Lücke, durch deren vorderen Teil die Nasengänge nach außen ziehen, die also die bei andern Formen eng umgrenzte und oral gerichtete äußere Nasenöffnung (Fenestra narina) mit umfaßt. Als Gründe für die starke Reduktion der Nasenkapsel können die Reduktion des Geruchsvermögens der Sirenen, die Verlagerung der Nasenöffnungen in dorsaler Richtung und die exzessive Entwicklung der Intermaxillaria angesehen werden, ohne daß sich diese Momente bei genauerem Zusehen als zur Erklärung völlig genügend erweisen.

Dort, wo der Rücken der Nasenscheidewand in die Crista galli umknickt, entspringt von ihr ein langer, sich allmählich verjüngender Knorpelfortsatz, die Spina mesethmoidalis anterior (Freund 1908), der zunächst vertikal aufsteigt, vor dem Großhirn liegt, dann rechtwinkelig in die horizontale Lage umbiegt und sich nun sehr weit nach hinten erstreckt, über der Mantelspalte der Großhirnhemisphären liegend. Ein ähnlicher, nur sehr viel geringer entwickelter Knorpelfortsatz ist bisher einzig bei Walen beobachtet worden. Über den morphologischen Wert dieser Spina habe ich mir die Anschauung gebildet, daß wir es hier mit einem Rest der bei niederen Vertebraten ausgedehnten knorpeligen Schädeldecke zu tun haben, also mit einem Element primärer keiner sekundären Spezialbildung. Denn es liegt die Spina nicht nur in dem Gebiet, in dem früher ausgedehntere Partien der Schädeldecke zur Anlage kamen, sondern es läßt sich auch zeigen, daß bei der allmählichen Reduktion der Schädeldecke gerade eine median liegende Spange sich mit besonderer Konstanz erhält, eine Beobachtung, für die sich bei Ganoiden, Teleostiern, Amphibien, Reptilien, Vögeln und Säugetieren Beispiele finden. Eine Erklärung für dieses regelmäßige Erhaltenbleiben der medianen Spange in mehr oder minder großen Teilstücken in den verschiedensten Wirbeltierklassen sehe ich darin, daß ihr eine besondere architektonische Wichtigkeit im Aufbau des knorpeligen Schädels als »Firstbalken« des Daches zukommt.

Der hintere von der Crista galli entspringende Sporn (Spina mesethmoidalis posterior) dringt zwischen die beiden Großhirnhemisphären ein, hat also mit dem primären Schädeldach nichts zu tun und ist wahrscheinlich als ein Rest des früher caudalwärts weiter ausgedehnten Septum interorbitale aufzufassen. Dabei schließe ich mich der von Gaupp begründeten Auffassung an, daß die Hirnhöhle der Mammalier den Reptilien gegenüber einen Zuwachs in nasaler

Richtung erfuhr (*Recessus supracribrosus*), so daß das Auftreten zum *Septum interorbitale* gehörender Teile im Innern der Hirnhöhle verständlich wird. Für die Berechtigung der Gauppschen Auffassung bietet gerade der untersuchte Schädel einen anschaulichen Beleg, insofern als hier die tiefere (d. h. mehr nasalwärts gerichtete) Anlage der *Fenestra cribrosa* der Säuger gegenüber der *Fenestra olfactoria* niederer Vertebraten besonders deutlich zutage tritt.

Aus dem *Septum nasi* entwickelt sich vorn ein nach unten hin absteigender rostrumartiger Fortsatz, der *Processus incisivus*. Freund (1908) erblickte in ihm ein Homologon der miteinander verschmolzenen *Cartilagine ductus nasopalatini*. Ich selbst hatte (1912) auf Grund einer Untersuchung der Ethmoidalregion der Schwester-gattung *Manatus* in ihm eine rein zum *Septum* gehörende, auf die Verhältnisse bei Walen hinweisende Fortsatzbildung gesehen. Das untersuchte *Halicore*-Cranium spricht für die Richtigkeit dieser Auffassung.

Als Elemente des knorpeligen Nasenbodens finden wir hier zunächst jederseits eine *Lamina transversalis posterior* und einen Paraseptalknorpel, beide von typischer Lage und Form, wobei der Paraseptalknorpel nur in seiner oralen Hälfte erhalten blieb; ferner eine etwas abgeänderte *Lamina transversalis anterior*. In ihr findet der Paraseptalknorpel in normaler Weise sein vorderes Ende. Von der *Lamina transversalis anterior* geht außerdem jederseits eine zarte Knorpelspange in oraler Richtung ab, die sich dem *Processus incisivus* von unten her anschmiegt. Sie zieht durch das *Foramen incisivum* hindurch, kommt so in ventrale Lage zur Unterflache der *Intermaxillaria* und entspricht demnach zweifellos der *Cartilago ductus nasopalatini* anderer Säuger. Im weiteren Verlauf der Ontogenese wird, wie die Untersuchung von Freund ergibt, die Verbindung zwischen *Septum* und *Lamina transversalis anterior* reduziert, wodurch der Paraseptalknorpel und die *Cartilago ductus nasopalatini* zu einem einheitlichen Knorpelstab werden, der sich frei vom *Septum* an dessen Basis entlang zieht. Daß aber nicht der ganze Knorpelstab als Paraseptalknorpel aufgefaßt werden darf, wie Freund es tat, geht aus dem Mitgeteilten wohl einwandfrei hervor. Damit ist zugleich gesagt, daß die *Cartilagine ductus nasopalatini* nicht im *Processus incisivus* zu suchen sind.

Die Reduktion des Geruchsvermögens der Sirenen kommt in der Vereinfachung des Innenraumes der Nasenkapsel zum Ausdruck. Immerhin lassen sich auch hier noch die bei andern Säugern unterschiedenen Hauptabschnitte nach dem von Voit (1909) gegebenen Schema festlegen. Insbesondere ist ein mit olfactorischem Epithel

ausgekleideter, eine Concha frontalis bergender Recessus lateralis noch wohlentwickelt. Von Ethmoturbinalia sind zwei ausgebildet. Die gleiche Zahl konnte ich für *Manatus* feststellen, sie ist also für die Ordnung der Sirenen typisch. Ectoturbinalia fehlen bei *Halicore*, desgleichen Naso- und Maxilloturbinalia. *Manatus* besitzt embryonal Ectoturbinalia und die Anlage eines Maxilloturbinalia, die aber nicht zur Ausbildung einer knöchernen Muschel am erwachsenen Schädel führt.

Von den äußeren Nasengängen zweigt sich ein außerhalb der knorpeligen Nasenkapsel liegender lateraler Nebenraum ab. Er kommuniziert mit dem Cavum nasi am dorsalen Rande, ist nur hinten völlig von ihm geschieden. Er wurde schon von Freund bei älteren Embryonen gefunden und mit dem Sinus maxillaris anderer Säuger verglichen. Da er von einem Epithel vom Bau der äußeren Haut ausgekleidet ist (Verhornung, Haaranlagen), und da er nicht vom Recessus maxillaris aus entsteht, möchte ich mich diesem Vergleich nicht anschließen. Ich glaube vielmehr, daß er den an ähnlicher Stelle liegenden Aussackungen beim Tapir, Rhinoceros und Pferd (»Nasentrompete«) entspricht.

Jacobsonsche Organe und Stensonsche Gänge fehlen dem untersuchten Embryo. Desgleichen vermißte ich sie bei einem Embryo von *Manatus* (1912). Sie scheinen also den Sirenen entgegen der fast allgemeinen Auffassung zu fehlen.

Regio orbito-temporalis. In dieser Region setzt sich das vorliegende Cranium in bekannter Weise aus einem durch die Lamina trabecularis gebildeten Bodenabschnitt und zwei ihm seitlich ansitzenden Flügelpaaren zusammen (Alae orbitales und Alae temporales). Dazu treten »Restknorpel« der primären Schädelseitenwand.

Die Trabekelplatte steht nach vorn und hinten in kontinuierlichem Zusammenhang mit andern Knorpelteilen und zeigt keine Spuren einer ehemals paarigen Anlage. Sie wird in der Tiefe der Hypophysengrube von einem durchgehenden Canalis hypophyseos durchsetzt. Bei älteren Föten fand Freund den Kanal nicht mehr, er schließt sich also noch innerhalb der Embryogenese. Bei *Manatus* kann er persistieren, doch zeigen sich hier starke individuelle Schwankungen, wie es auch von andern Säugerordnungen bekannt ist.

Ein Septum interorbitale als freies Schaltstück zwischen Nasenkapsel und Orbitalregion ist bei *Halicore* nicht entwickelt sondern durch sekundäre Veränderungen, vor allem Verschmelzungen, fast unerkennbar unterdrückt. Trotzdem ist auch der *Halicore*-Schädel, wie das Primordialcranium der Säuger überhaupt, als nach dem kielbasischen Typ (Gaupp) gebaut zu betrachten. Sekundäre Verän-

derungen können diesen Grundcharakter nur verwischen, aber nicht abändern.

Die Alae orbitales sind als kräftige weitausladende Knorpelflügel entwickelt, die an der dorsalen Kante der Trabekelplatte ansitzen. Sie verbinden sich nach vorn mit der Nasenkapsel durch die Commissurae orbito-ethmoidales, nach hinten mit der Parietalplatte durch die Commissurae orbito-parietales. Ihre Wurzel wird vom Foramen opticum durchbohrt und dadurch in eine Taenia prooptica und metoptica zerlegt. An der Unterseite des Orbitalflügels entspringen im Kranze um die Öffnung des Foramen opticum herum einige recht komplizierte Fortsatzbildungen, die Processus paroptici. Sie sind in einfacherer Form bereits bei mehreren Säugern gefunden, in ihrer morphologischen und funktionellen Bedeutung aber noch nicht ganz geklärt. Beim untersuchten *Halicore*-Embryo sind sie, obwohl der Knorpelschädel im übrigen die Höhe der Ausbildung längst erreicht hat, erst im Werden begriffen. Wir müssen also zwischen solchen Teilen, die bei der ersten Anlage des Knorpelschädels »wie aus einem Gusse« entstehen, und solchen, die erst später angelegt werden, unterscheiden. Bei einem älteren *Halicore*-Embryo zeigten sich die Fortsätze weiter entwickelt und trugen zu einer innigeren Verbindung zwischen Nasenkapsel und Orbitalflügel bei. Darin scheint wenigstens bei *Halicore* ihre Hauptaufgabe zu bestehen.

Die Ala temporalis setzt sich in typischer Weise aus einem Processus alaris, einer Lamina ascendens und einem Processus pterygoideus zusammen. Alle diese Teile sind aber zu einem einheitlichen kompakten Gebilde verschmolzen, in das auch das Pterygoid aufgenommen ist. Der Temporalflügel sitzt der Ventralkante der Trabekelplatte an und ist fast völlig verknöchert, was auffallen muß, da am übrigen Schädel Ersatzverknöcherung erst in geringem Umfange beginnt. Neben andern Gründen legt das die Vermutung der teilweisen Entstehung des Temporalflügels auf bindegewebiger Grundlage nahe (Membrana speno-obturatoria, Gaupp, Toeplitz). Das Pterygoid zeigt einen umfangreichen Knorpelkern (»Accessorischer Knorpel«?). Der Umstand, daß es bereits in frühembryonaler Zeit mit dem Temporalflügel verschmilzt, erklärt die Kontroverse in der älteren Literatur über das Vorhandensein eines Pterygoids bei Sirenen. Eine Verbindung zwischen Temporalflügel und Ohrkapsel (Commissura alicochlearis) fehlt.

Der Temporalflügel wird bekanntlich als ein bei den Säugern in den Verband der Schädelseitenwand neu einbezogenes Element aufgefaßt. Reste der primären Schädelseitenwand finden sich bei *Hali-*

core rechtseitig in Gestalt von drei Restknorpeln. Von ihnen sitzt ein vorderer dem Hinterrand der Ala orbitalis dicht über der Wurzel an. Er ist identisch mit dem Processus clinoides anterior

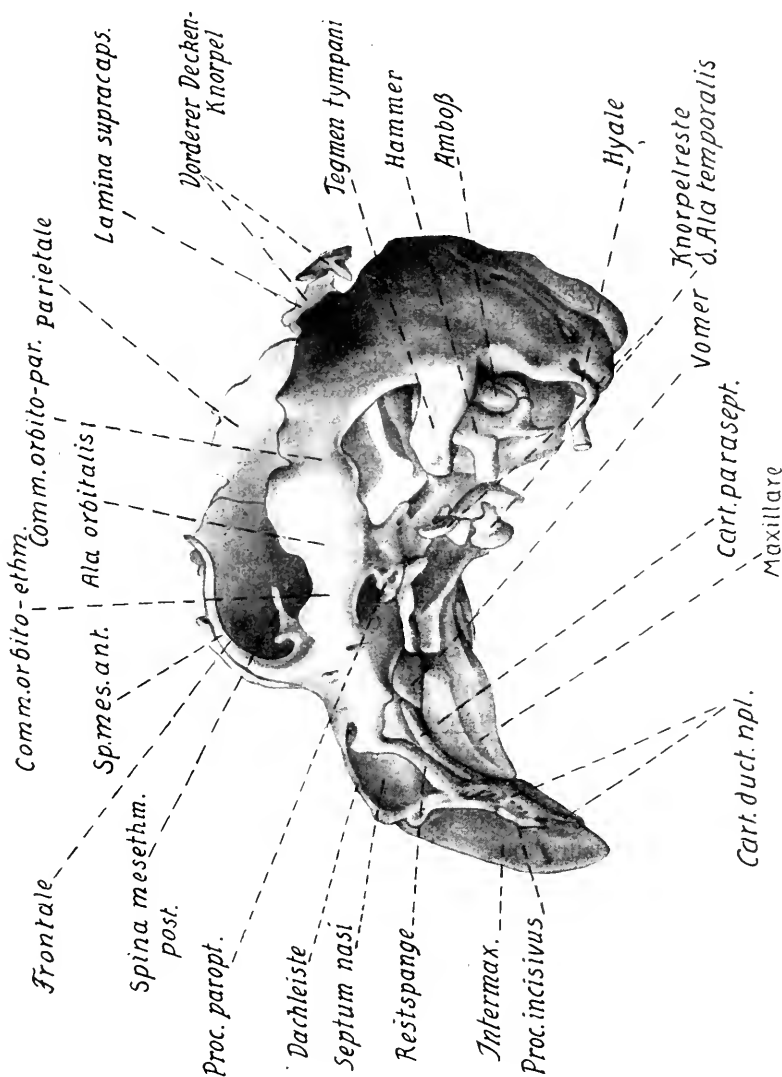


Fig. 1. Primordialskulptur eines Embryo von *Halicore dugong* von 15 cm Rückenlänge. Nach einem Plattenmodell in 15facher Vergrößerung. Verhältnis der Abbildung zum Modell = 1 : 4. Deckknochen der rechten Seite mit dargestellt. Unterkiefer fortgelassen. Ansicht von der linken Seite (Knorpelseite).

von *Homo* und wahrscheinlich auf das Subiculum infundibuli der Reptilien zurückzuführen. Der mittlere Restknorpel liegt als langgestreckter isolierter Knorpelstab über dem Temporalflügel, dorso-medial vom Ganglion Gasseri, und entspricht seiner Lage nach etwa

der *Taenia parietalis media* von *Lacerta*. Der hintere Restknorpel sitzt als hakenförmiger Fortsatz dem vorderen Pole der Schneckenkapsel auf und ist meines Erachtens von dem Wurzelstück der *Pila prootica* der Reptilien herzuleiten. Allerdings sitzt diese Wurzel bei Reptilien nicht der Schneckenkapsel sondern dem Schädelboden (Basalplatte) an. Nun hat es Gaupp wahrscheinlich gemacht, daß die Schneckenkapsel der Säuger aus einem Teile der Basalplatte der Reptilien herausmodelliert wurde. Die Richtigkeit der Gauppschen Auffassung erhält also gerade durch den genannten Unterschied im Ansatz der *Pila prootica* einerseits, des cochlearen Restknorpels anderseits eine neue Stütze.

Bei dem Bestreben, die Ansatzlinie der primären Schädelseitenwand an die Trabekelplatte bei *Halicore* festzustellen, sowie auch bei einer vergleichenden Betrachtung des Nerven- und Gefäßverlaufs (*N. abducens*, *Carotis interna*) ergab sich die Notwendigkeit, einen seitlichen Anteil der Trabekelplatte als nicht mehr zum Boden der primären Hirnhöhle gehörend zu betrachten. Die Ansatzlinie der primären Schädelseitenwand liegt also nicht in der Seitenkante der Trabekelplatte sondern weiter medial. Die lateralen Teile bilden den Boden des bei Säugern neu hinzugekommenen *Cavum epitericum* und sind wohl auf den Orbitalboden der Selachier zurückzuführen (in Anlehnung an Veit 1911). Der Temporalflügel ist dann, wenigstens mit seinem *Processus alaris*, nur ein lateralwärts etwas weiter vorspringender Teil dieses Bodens.

Regio otica. In der Oticalregion können wir als Bodenstück den vorderen Abschnitt der Basalplatte unterscheiden, dann seitlich die beiden Ohrkapseln und schließlich die ihnen aufsitzenden *Laminae supracapsulares*. Das die beiden *Laminae supracapsulares* verbindende Dach (*Tectum posterius*) ist nicht nur der Oticalregion, sondern auch der Occipitalregion zuzurechnen. Vor ihm findet sich ein weiterer umfangreicher Abschnitt des knorpeligen Schädeldaches erhalten, eine für Säugetiere sehr auffällige Erscheinung.

Die Basalplatte geht seitlich neben den Schneckenkapseln in zwei flügelartige Knorpelplatten über, die an diesen Kapseln emporsteigen und sie halb überlagern, durch einen engen Spalt von ihnen geschieden. In besserer Entwicklung wurden derartige Platten als *Laminae supracochleares* von de Burlet (1914) bei Walen nachgewiesen. Doch kann ich der von de Burlet versuchten, vereinfachenden Erklärung über die Entstehung und den Zusammenhang von *Lamina supracochlearis*, Temporalflügel und *Commissura alicohlearis* nicht beitreten, besonders da die *Lamina* bei Walen wie Sirenen innerhalb der primären Schädelhöhle liegt, während sie nach

seiner Auffassung auf den Orbitalboden der Selachier, also auf einen außerhalb der primären Höhle liegenden Abschnitt des Schädelbodens zurückgeführt werden müßte. Ich halte die Lamina supracochlearis für einen integrierenden Bestandteil der Basalplatte und sehe ihre Entstehung bei Walen und Sirenen dadurch veranlaßt, daß hier die Schneckenkapseln eine merkwürdige Umlagerung erfahren: sie rücken stark aufeinander zu und sinken gleichzeitig etwas nach unten ab, so daß sie die Basalplatte in die Form einer unten schmalen, oben sich flügelartig verbreiternden Knorpelplatte sozusagen »hineinpressen«.

Die Ohrkapseln lassen einen vorderen, die Cochlea bergenden Abschnitt und einen hinteren, zur Aufnahme des Vestibulums und der Bogengänge dienenden unterscheiden. Bemerkenswert ist, daß sie beim untersuchten Embryo mit der Schädelbasis in breiter knorpeliger Verbindung stehen, daß also die auffällige völlige Loslösung des Petrotypanicum der erwachsenen Sirenen aus dem Verbande des übrigen Schädels nicht ursprünglich ist, sondern erst im Laufe der Embryogenese sich herausbildet. Die Form und Lage der Cochlea zeigt einige Konvergenzen mit den Verhältnissen bei Walen.

Dem vorderen Pole der Cochlea sitzt eine Knorpelbrücke auf, die sich über den N. facialis hinwegspannt. Unterhalb der Brücke und nach außen von ihr entwickelt der Facialis sein Ganglion geniculi, aus dem nach vorn der N. petrosus superficialis major austritt. Das beweist, daß diese Knorpelbrücke als primäre Facialiscommissur zu bezeichnen ist. Eine sekundäre kommt bei Sirenen, wie mir ein älterer Embryo und erwachsene Schädel zeigen, nicht zur Ausbildung.

An der lateralen Fläche der Cochlea entspringt von ihr ein die Gehörknöchelchen dachförmig überdeckender Knorpelfortsatz, das Tegmen tympani. Es ist bei *Halicore* außerordentlich stark entwickelt und dokumentiert sich damit als in progredienter Entwicklung befindlich. Zeugnisse für die Möglichkeit progredienter Entwicklung am Primordialcranium der Säugetiere konnten auch sonst wiederholt festgestellt werden (von andern Autoren, wie auch bei *Halicore*), was für die Auffassung von der Natur des Primordialcraniums überhaupt von Wichtigkeit ist.

An der Medialfläche der Ohrkapseln finden wir außer dem immer vorhandenen Foramen acusticum superius und inferius noch eine dritte zwischen beiden liegende feine Nervendurchtrittsstelle (Foramen acusticum intermedium). Außerdem ist auf der rechten Seite des Foramen acusticum inferius ein hinterster Zipfel für den Ramulus ampullaris posterior abgetrennt (Foramen singulare der menschlichen Anatomie). Eine Untersuchung der Verteilungsverhältnisse des N. acusticus ergab, daß die Macula sacculi nicht nur vom Ramulus

sacculus inferior versorgt wird (wie es die Regel bildet), sondern auch von einem durch das obere Fenster ziehenden Ramulus sacculus superior, wie es Voit erstmalig bei *Lepus* gefunden hatte, und

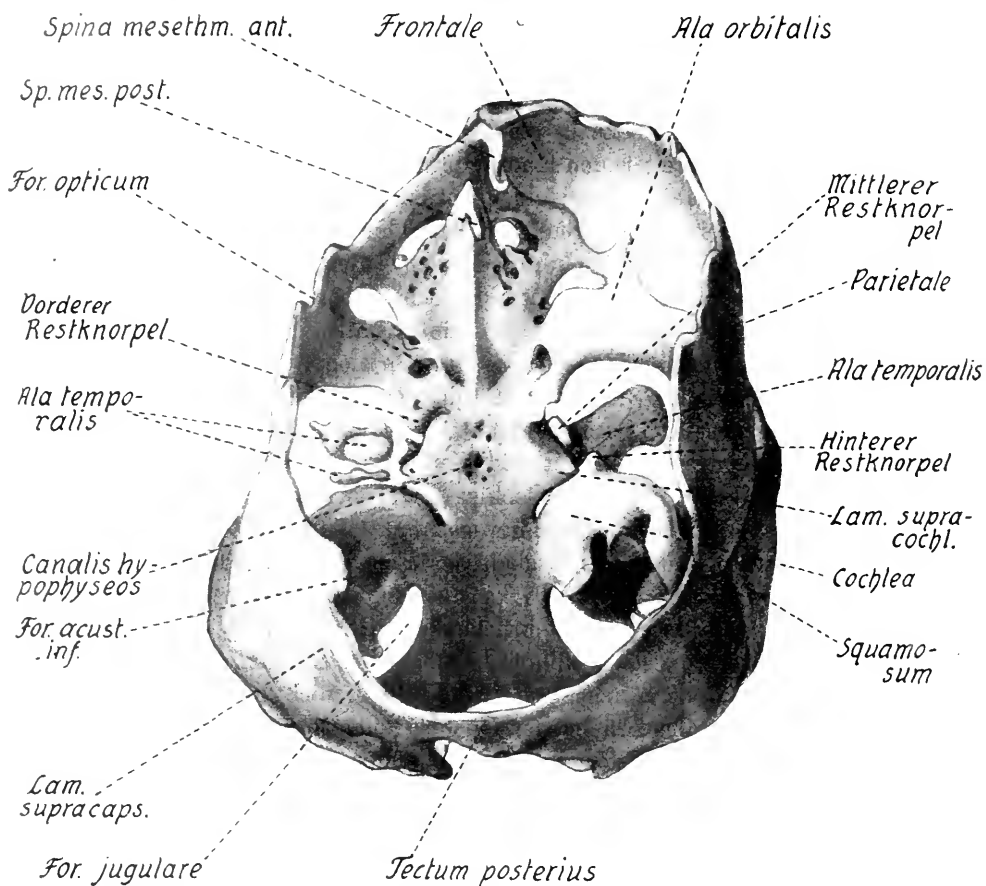


Fig. 2. Dasselbe Modell. Ansicht von der Dorsalseite. Deckenknorpel der vorderen Oticalregion fortgelassen.

ferner noch durch ein gesondert vom Ganglion vestibulare sich entwickelndes Ästchen, das durch das Foramen acusticum intermedium zieht. Hierin liegt ein interessanter Anklang an sonst nur bei niederen Vertebraten beobachtete Verhältnisse. Auch das häutige Labyrinth, von dem ein Sondermodell angefertigt wurde, zeigt Abweichungen vom normalen Bau, auf die ich aber nicht näher eingehen möchte.

Über den Ohrkapseln erhebt sich eine Knorpelplatte, die in gleichbleibender Höhe in die Seitenteile der Occipitalregion übergeht und im ganzen als Lamina supracapsularis zu bezeichnen ist.

Ein vorderer Abschnitt (*Lamina parietalis*) ist nicht abgesetzt. Gewisse Eigentümlichkeiten an diesem wie an andern Primordialcranien eröffnen die Möglichkeit, daß in der *Lamina parietalis* der Säuger Knorpelteile enthalten sind, die ehemals nicht zur Schädelseitenwand sondern zum Schädeldach gehörten. Ein solcher vor dem *Tectum posterius* liegender und von ihm durch eine weite Lücke getrennter »Deckenknorpel der vorderen Oticalregion« (Gaupp 1908) ist bei *Halicore* interessanterweise in ausgedehntem Maße erhalten. Es ist eine breite allseitig isolierte Knorpelplatte. Bei andern Säugern sind von ihr bisher nur gelegentlich (*Homo*, *Echrida*) geringfügige Spuren beobachtet worden. Bei niederen Vertebraten ist gerade in diesem Abschnitt sehr häufig eine querliegende Deckenspanne erhalten (*Taenia tecti transversa*), auf die der Deckenknorpel von *Halicore* mit großer Wahrscheinlichkeit zurückzuführen ist.

Regio occipitalis. Die Occipitalregion bildet einen verhältnismäßig einfach gebauten, schmalen Knorpelring um das Foramen magnum herum. Er setzt sich aus dem occipitalen Abschnitt der Basalplatte, den Occipitalpfeilern mit den *Laminae alares* und dem schon erwähnten *Tectum posterius* zusammen.

Die Basalplatte ist einfach gebaut, verbreitert sich nach hinten zu stark und wird von den Ohrkapseln durch ein auffällig weites Foramen jugulare getrennt. Seitwärts setzt sie sich in die *Lamina alaris* fort. Etwa in der Trennungslinie beider wird der Schädelboden jederseits von zwei Foramina hypoglossi durchbohrt. Die Foramina hypoglossi fließen bei Monotremen bekanntlich mit dem Foramen jugulare zusammen, aber nicht einzig bei ihnen, wie man früher annahm. Bei Placentaliern zeigen sie die »Tendenz« zu oralem Vorrücken, die bisweilen ebenfalls zum völligen Aufgehen in das Foramen jugulare führen kann (Wale; *Halicore* im Ausnahmefall). Bei einem embryonalen *Halicore*-Schädel von 8,6 cm Länge waren die beiden vorderen Foramina zu Rinnen am Hinterrande des Foramen jugulare geworden, bei noch älteren Embryonen (Freund) ganz verschwunden. So ließ sich das allmähliche orale Vorrücken der Foramina in der Ontogenese von *Halicore* direkt verfolgen. Bei erwachsenen Sirenenschädeln zeigt die Ausbildung der Foramina hypoglossi starke individuelle Schwankungen. Auffällig ist, daß sich dabei eine Asymmetrie des Schädels in der Weise geltend macht, daß die linke Seite die ursprünglicheren Verhältnisse bewahrt. Bekanntlich zeigt der Walschädel eine weit stärkere, und zwar in diesem Falle gleichgerichtete Asymmetrie.

Laminae alares sind bereits bei Reptilien als seitliche, unter den Ohrkapseln gelegene Verbreiterungen des Schädelbodens zu finden (*Crocodylus*, Shiino 1914). Trotzdem fasse ich sie als eine Neu-

erwerbung der Säugetiere auf, da sich ihre stufenweise Entstehung bei Monotremen, Marsupialiern und Placentaliern verfolgen läßt. Bei *Halicore* (und noch mehr bei Walen) haben sie sich noch über das bei Säugern sonst gefundene Maß hinaus weiterentwickelt, im Zusammenhang mit der auffälligen Ausweitung der Hirnhöhle im oticalen und occipitalen Abschnitt bei diesen Ordnungen.

Visceralskelett. Vom Visceralskelett wurden die Meckelschen Knorpel, die Gehörknöchelchen und das Wurzelstück der Hyalspange am Modell zur Darstellung gebracht. Von den Gehörknöchelchen ist nur zu erwähnen, daß der Stapes die für Säuger typische Form mit weiter Durchbohrung zeigt, nicht die für erwachsene Sirenen charakteristische säulenförmige Form mit einem auf eine punktförmige Öffnung reduzierten Spatium intercrurale.

Die Meckelschen Knorpel beider Seiten gehen caudal ohne Andeutung einer Grenze in den Hammerkopf über, vorn sind sie auf eine lange Strecke in die Symphyse der Mandibularia eingekeilt und hier miteinander verschmolzen. Eine sehr interessante und für Säugetiere neue Beobachtung liegt darin, daß der Meckelsche Knorpel jeder Seite sich aus zwei hintereinander liegenden Teilstücken zusammensetzt; ihre aufeinander zugekehrten Enden schieben sich ein wenig aneinander vorbei. Die Trennungsstelle liegt etwa im gleichen Querschnitt mit dem Vorderrand der Backenzahnalveole. Parallele Beobachtungen wurden bisher in der Ontogenese von Selachiern (*Acanthias*) und Vögeln (*Anas*) durch van Wijhe (1905) gemacht. Ob diesem Befunde eine prinzipielle Bedeutung zukommt, ob wir vor allem in einem aus zwei Teilstücken zusammengesetzten primordialen Unterkiefer das primäre Verhalten zu erblicken haben, was von Jaekel (1913) auf Grund paläontologischen Materials angenommen wird, bleibe einstweilen unentschieden.

Knochen. Die eingehendere Schilderung der Knochenentwicklung soll einer späteren Untersuchung vorbehalten werden. Ersatzverknöcherung ist am modellierten Schädel erst an wenigen Stellen eingetreten: in der Gegend der späteren Exoccipitalia, im Tectum posterius (paarige Anlage des Supraoccipitale) und im Temporalflügel. Die Deckknochen sind sehr viel weiter entwickelt und zeigen bereits die für Sirenen charakteristische Form sehr deutlich. Nur in der Schädeldecke klappt eine große Fontanelle. Nasalia fehlen vollkommen. Auch ein Interparietale ist nicht angelegt, findet sich aber bei dem 8,6 cm langen Embryonalschädel als unpaares, dreieckiges Knochenplättchen, das von hintenher in den auch hier noch vorhandenen Deckenknorpel der vorderen Oticalregion eingekeilt ist. Bei älteren Embryonen verschmilzt es sehr bald völlig mit dem Supraoccipitale.

Zitierte Literatur.

- Burlet, de, H. M., Zur Entwicklungsgeschichte des Walschädels III. Das Primordialcranium eines Embryo von *Balaenoptera rostrata* (105 mm). Morphol. Jahrb. Bd. 49. 1914.
- Freund, L., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Schädels von *Halicore dugong*. Jen. Denkschr. Bd. VII. 1908.
- Gaupp, E., Das Chondrocranium von *Lacerta agilis*. Ein Beitrag zum Verständnis des Amniotenschädels. Anat. Hefte Bd. 14. 1900.
- Zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Morphologie des Schädels von *Echidna aculeata* var. *typica*. Jen. Denkschr. Bd. VI. T. 2. (Semmon, Zool. Forschungsr. Bd. VII. 1908.)
- Jaekel, O., Über den Bau des Schädels. Anat. Anz. Ergänzungsh. zum 44. Bd. 1913.
- Matthes, E., Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfskelets der Sirenen. I. Die Regio ethmoidalis des Primordialcraniums von *Manatus latirostris*. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. 48. 1912.
- Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Sirenen. I. Die äußere Körperform eines Embryo von *Halicore dugong* von 15 cm Rückenlänge. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. 53. 1915.
- Shiino, K., Das Chondrocranium von *Crocodylus* mit Berücksichtigung der Gehirnnerven und der Kopfgefäße. Anat. Hefte. Bd. 50. 1914.
- Toeplitz, Ch., Bau und Entwicklung des Knorpelschädels von *Didelphys marsupialis*. Zoologica. H. 70. 1920.
- Veit, O., Die Entwicklung des Primordialcraniums von *Lepidosteus osseus*. Anat. Hefte. Bd. 44. 1911.
- Voit, M., Das Primordialcranium des Kaninchens unter Berücksichtigung der Deckknochen. Anat. Hefte. Bd. 38. 1909.
- Wijhe, van, J. W., Über die Entwicklung des Kopfskelettes bei Selachiern. Extrait des Comptes rendus du 6. Congrès intern. de Zoologie. 1905.

4. Über den Einfluß des Lichtes auf die Färbung von *Dixippus* und die Frage der Erbllichkeit des erworbenen Farbkleides.

Von W. Schleip.

Eingeg. 6. März 1920.

Einige neuere Arbeiten über den Einfluß des Lichtes auf die Färbung von Insekten, sowie über die Frage der Erbllichkeit der unter dem Einfluß bestimmten Lichtes entstandenen Farbkleider, veranlassen mich, die Ergebnisse mitzuteilen, zu denen ich bei jahrelangen, ähnlichen Versuchen an *Dixippus morosus* Br. gelangt bin. Dies kann in gedrängter Form geschehen, zumal manches von dem, was hier mitgeteilt wird, nur eine Bestätigung früherer, mehr oder weniger gesicherter Ergebnisse anderer Autoren darstellt.

Dixippus zeigt, soweit es sich um mehr oder weniger braun pigmentierte Tiere handelt, einen periodischen Farbenwechsel (Schleip 1910). Außerdem ändert sich die Färbung von *Dixippus* ontogenetisch, meist allmählich, seltener plötzlich im Gefolge einer Häutung, wobei die Richtung der Färbungsänderung durchweg im Sinne einer Vermehrung des braunen Pigmentes sich äußert (Meißner 1911).

Hierbei verhalten sich die einzelnen Tiere sehr verschieden, wodurch eben die »Färbungsvarietäten« zustande kommen, über die mehrere Autoren schon berichtet haben, und die in meiner Arbeit 1910 teilweise abgebildet sind.

1) Der Einfluß des Lichtes auf das Farbkleid.

a. Die Farbe des Untergrundes:

v. Dobkiewicz (1912) züchtete *Dixippus* in Kästen, in die vom Fenster her durch eine Glasscheibe Tageslicht fiel, während sie im übrigen mit verschiedenen Farben (weiß, gelb, grün, blau, lila, violett, rot oder schwarz) ausgekleidet waren. Um den Einfluß der grünen Färbung des Futters — Efeublätter — auszuschalten, stellte er letztere erst am späten Abend in die Kästen herein und nahm sie am frühen Morgen wieder heraus. Im gelben und grünen Kasten wurden alle Tiere gleich hell, etwa sandfarben; im blauen und weißen Kasten hellsepiabraun mit leichter Neigung zu grau, im lila Kasten ähnlich, nur wenig dunkler und mehr grau; im violetten Kasten dunkelaschgrau und schließlich im roten und schwarzen Kasten ausnahmslos neutralschwarz. Mithin zeigte sich zwar nicht eine Farbanpassung in dem Sinne, daß die Tiere die gleiche Färbung wie der Untergrund bekamen, aber doch eine deutliche Beziehung zwischen der Färbung des letzteren und der der darauf gehaltenen Tiere.

Diese Ergebnisse habe ich durch einen Versuch nachgeprüft; ich verwendete Kästen, die weiß, gelb, grün, blau, rot oder schwarz ausgestrichen waren, während durch die obere und vordere Seite vom Fenster, an dem die Kästen standen, Tageslicht einfiel. Die grüne Färbung der Efeublätter suchte ich dadurch auszuschalten, daß in jeden Kasten nur ein kleines Bündel Efeublätter kam, so daß die Tiere fast ausschließlich an der Wand der Zuchtbehälter Platz nehmen mußten. Im gelben Kasten gediehen die Tiere vermutlich wegen Giftigkeit der verwendeten Ölfarbe anfangs nicht, nach der zweiten Häutung waren sie alle grün mit braunem Anflug¹; sonst bekam ich folgende Ergebnisse:

Weißer Untergrund: Alle der zahlreichen Tiere hellsandfarben mit nur sehr geringen Unterschieden.

Grüner Untergrund: Von den etwa 30 Tieren waren fast alle grün mit einem leichten hellbräunlichen Anflug, nur wenige waren etwas mehr braun pigmentiert.

Blauer Untergrund: Etwa 6 Tiere, alle dunkel mit einem helleren Fleck auf dem Hinterleib.

¹ Später wurden sie sandfarben.

Roter Untergrund: Etwa 6 Tiere, alle dunkelsepiabraun.

Schwarzer Untergrund: Etwa 12 Tiere, alle schwarzbraun bis ganz schwarz.

Mithin kann ich das Ergebnis von v. Dobkiewicz in allen wesentlichen Punkten bestätigen, und was so an *Dixippus* festgestellt wurde, steht auch in Einklang mit den Resultaten andrer Autoren (Dürken, Brecher und Menzel), die den Einfluß der Untergrundfärbung auf Schmetterlingspuppen untersucht haben. Wenn ich auf den einzelnen Untergrundfarben einen etwas andern Farbenton der Tiere erzielt habe, als v. Dobkiewicz, so liegt das zweifellos daran, daß unsre Versuche nicht nur in bezug auf die Färbung des Untergrundes, sondern auch hinsichtlich der sonstigen Versuchsbedingungen sicher nicht vollkommen übereinstimmen.

b. Die Wirkung des »monochromatischen Lichtes«.

Drei Zuchtkästen wurden derart eingerichtet, daß sie trotz vorhandener Durchlüftungseinrichtung von allen Seiten lichtdicht abgeschlossen waren, von einer Seite her aber Tageslicht durch ein flüssiges Strahlenfilter in das Innere der Kästen eindringen konnte; ich verwendete die von Nagel (1898) angegebenen Lösungen zur Herstellung von blauem, grünem und rotem Licht. In den Kästen wurde eine größere Anzahl von Tieren vom Eistadium an gehalten; sie entwickelten folgende Farbkleider:

Rotes Licht: 40 rein grüne, 3 grün- und braungefleckte, 18 heller oder dunkler braun gefärbte.

Grünes Licht: 59 rein grüne, 1 grün- und braungeflecktes, 6 heller oder dunkler braun gefärbte.

Blaues Licht: 43 rein grüne und 8 heller oder dunkler braun gefärbte.

Das Ergebnis ist eindeutig: monochromatisches Licht (wenigstens annähernd monochromatisches) schränkt die Variabilität der Färbung bei weitem nicht so ein, wie die Untergrundwirkung. In allen drei Lichtarten kommen die Extreme der Farbkleider zur Entwicklung, und wenn im roten Licht der Prozentsatz der braunen Tiere etwas höher ist als im grünen oder blauen, so ist der Unterschied so geringfügig, daß weitere Schlüsse hieraus nicht gezogen werden dürfen. An *Dixippus* sind derartige Versuche noch nicht durchgeführt, wohl aber an Schmetterlingspuppen. Nach den neueren Untersuchungen von Dürken (1918) und L. Brecher (1918) hat bei diesen gelbes oder orangefarbenes Licht die gleiche Wirkung wie gelber Untergrund, indem die Puppen von *Pieris brassicae* unter beiden Bedingungen vorwiegend grün werden. Leider habe ich selbst mit homogenem

gelben Licht noch keine Versuche angestellt. Immerhin ist bemerkenswert, daß nach Dürken rotes Licht vorwiegend grüne Puppen, roter Untergrund vorwiegend nicht grüne Puppen ergaben; diese Tatsache, über die Dürken noch weitere Aufklärung in Aussicht stellt, zeigt, daß monochromatisches Licht und Umgebungsfärbung auch die Färbung der Schmetterlingspuppen verschieden beeinflussen.

c. Der Helligkeitswert der Umgebung.

H. Menzel (1913) kam bei ihren Versuchen zu dem Schluß, »daß nicht die einzelnen Farben als solche, sondern vielmehr deren absolute Helligkeit die Färbung der Puppen beeinflußt haben«, während nach Dürken (1916) der Helligkeitswert der Umgebung nur im allgemeinen auf die Tönung der Puppenfarbe einwirkt, und zwar im eignen Sinne. Ich selbst habe hierüber keine Versuche angestellt, aber die Beobachtung der Zuchten zeigte folgendes:

Bei heller Beleuchtung (Zucht in Glaskästen, nahe dem Fenster) überwogen meistens die grünen Tiere an Zahl, bei geringerer Beleuchtung (Zucht in Gazekästen oder entfernter vom Fenster) die braunen. Ausschlaggebend ist aber der Helligkeitsfaktor nicht, wie die unter b. mitgeteilten Versuche mit monochromatischem Licht zeigen. Hier war sicher die Intensität der Beleuchtung erheblich herabgesetzt und doch eine verhältnismäßig sehr große Zahl von grünen Tieren entstanden.

d. Vollkommener Lichtmangel.

Bei den ersten Versuchen wurden die Tiere dauernd in einer Dunkelkammer gehalten, später in einem gewöhnlichen Zuchtkasten, der lichtdicht überdeckt war. Die Individuen kamen entweder auf dem ersten Larvenstadium oder — meistens — schon als Eier in die dauernde Dunkelheit. Als Beispiele von zahlreichen Versuchen führe ich an:

- 1) Von 50 Tieren alle mehr oder weniger dunkelbraun.
- 2) Von 29 Tieren 3 rein grün, 3 grün und braun gefleckt, 3 mittelbraun und 20 dunkelbraun.
- 3) Von 152 Tieren 24 rein grün, und 128 verschieden braun.
- 4) Von 63 Tieren 30 rein grün, 13 grün und braun gefleckt, und 20 verschieden braun.

Es zeigte sich also, daß dauernder Lichtmangel — die Tiere befanden sich im Dunkelkasten mehrere Monate bis zur Erreichung des Imagostadiums, wie übrigens bei den andern Versuchen ebenfalls — nicht die eindeutige Wirkung ausübt wie schwarzer Untergrund; im Gegenteil, die Variabilität der Färbung war bei Lichtausschluß

ebenso groß wie in gewöhnlichen Zimmerkulturen. Immerhin überwiegen die braunpigmentierten Tiere in den meisten Fällen mehr oder weniger, in einem allerdings nicht. Bei Schmetterlingspuppen tritt nach Menzel (1913) durchweg eine Verdunkelung (*Vanessa urticae*), nach Dürken (1918) im Gegenteil eine Hellfärbung durch Reduktion des schwarzen Pigmentes (*Pieris brassicae*) ein, während nach L. Brecher (1918) in den Dunkelversuchen die *Pieris*-Puppen eine mittlere Tönung bekamen.

e. Die Wirkung dauernder Beleuchtung.

Bei früheren Versuchen über den periodischen Farbenwechsel kam eine größere Anzahl von Tieren in einen Zuchtkasten, der in einem lichtdichten Blechkasten stand und dauernd mittels einer Glühbirne erleuchtet wurde. Fast alle Versuchstiere entwickelten braunes Pigment, am Ende des Versuches wurden 78 hellbraune, 3 dunkelbraune und nur 4 rein grüne Tiere gezählt. Aber die Einrichtung des Versuches war unvollkommen, weil die Tiere zugleich dauernd erhöhter Temperatur und Trockenheit ausgesetzt waren. Das Ergebnis kann also ganz oder teilweise durch letztere Faktoren bedingt sein.

f. Die Wirkung anderer Außenbedingungen.

Obwohl in erster Linie der Einfluß des Lichtes auf die Färbung von *Dixippus* festgestellt werden sollte, liegen mir doch ein paar, wenn auch nicht vollständig durchgeführte Versuche über die Wirkung anderer Faktoren vor. Je 10 grüne und 10 braune Tiere, die die 3. Häutung vollendet hatten, wurden in einem Kellerraum mit niedriger Temperatur (Winter! Temperaturgrenzen $+4$ und $+15^{\circ}\text{C}$) bzw. im Zimmer auf dem Heizkörper der Centralheizung bei sehr hoher, allerdings wechselnder Temperatur gehalten. Eine Färbungsänderung trat nicht ein, obwohl eine solche nach der 3. Häutung noch möglich ist. Steche (1911) gibt an, daß *Dixippus* in der Kälte häufiger grün wird als in der Wärme, und daß die braunpigmentierten in der Wärme allmählich sehr dunkelgefleckt, in der Kälte vorwiegend einfarbig gelb und rotbraun werden. Sehr oft habe ich, allerdings ohne zahlenmäßige Feststellung, beobachtet, daß *Dixippus* vorwiegend braun wird, wenn die Entwicklung bei nicht regelmäßig gewechseltem, also häufig dürrem Futter langsam vor sich geht. Ich erwähne diese kurzen Beobachtungen nur, weil aus ihnen hervorgeht, daß das Licht sicher nicht der einzige Faktor ist, der die Färbung von *Dixippus* bestimmt, wenn ich selbst auch einen Einfluß der Temperatur nicht feststellen konnte.

g. Das beeinflussbare Altersstadium.

Dixippus macht 6 Häutungen durch, wie schon Meißner (1911) feststellte; auf allen Altersstadien, mit Ausnahme jenem nach der letzten Häutung, kann eine Umfärbung von Grün in Braun eintreten (Meißner 1911). Eine Beobachtung des eben genannten Autors, wonach bald nach der letzten Häutung auch noch eine Umfärbung von Grün in Braun stattfinden kann, und die gleiche Angabe von Steche (1911) habe ich in meinen Zuchten nie bestätigen können. Wenn in einer Kultur alle, oder zahlreiche Tiere braun wurden, so geschah dies schon nach der 2.—4. Häutung, so daß diese Stadien also für eine Beeinflussung durch die Umgebung am meisten in Betracht kommen.

2) Die Erbllichkeit der Färbung von *Dixippus*.

Die leichte Zucht von *Dixippus* fordert dazu auf, zu versuchen, ob man bei dieser rein parthenogenetisch sich fortpflanzenden Art eine Erbllichkeit der verschiedenen Färbungsformen feststellen könne. Zwei Autoren haben über Versuche in dieser Richtung schon berichtet: Nach Steche (1911) ist eine deutliche Erbllichkeit bestimmter Färbungsvarietäten nicht zu beobachten, er schränkt die Sicherheit dieser Angabe aber ein. Meißner (1911) gab zuerst an: »Die Färbung vererbt sich bei *D. morosus* Br. nicht, doch besteht bei den Töchtern brauner Mütter eine überdurchschnittliche Neigung zur Braunfärbung. Das braucht aber durchaus keine direkte Vererbung zu sein: Die braunen Tiere sind notorisch etwas kräftiger, also werden sie auch kräftigere Nachkommen haben, und deren größere Lebensenergie bedingt wieder starke Neigung zum Rufismus.« In einem Nachtrag stellt Meißner dann aber fest, daß tatsächlich eine vollkommene Nichtvererbung besteht. Ich selbst habe Vererbungsversuche mit *Dixippus* schon vor Erscheinen jener beiden Arbeiten angesetzt und auch späterhin noch zahlreiche weitere durchgeführt. Da nun *Dixippus* ähnlich wie die *Pieris*-Puppe in der Ausbildung des Pigment vom Untergrund stark beeinflusst wird, und da nach Dürkens (1919) neuster Mitteilung die von dem Licht hervorgerufene Färbung bei den Nachkommen in einem hohen Prozentsatz wieder auftritt, scheint es mir nötig, die Frage der Erbllichkeit der Färbung von *Dixippus* endgültig zu entscheiden.

Was zunächst die Angabe Meißners (1911) anlangt, daß die braunen Tiere kräftiger sind, so kann ich dem nicht beistimmen. Braune und grüne Tiere sind in der Größe nicht erkennbar verschieden, sofern beide sich normal entwickelt haben. Die durchschnittliche und die Höchstzahl an Eiern, die von beiden gelegt

werden, ist auch dieselbe. Andre Kriterien zur Unterscheidung von kräftigeren und wenig kräftigeren Tieren fand ich nicht.

Die Zahl meiner Versuche zur Feststellung der Erbllichkeit der Färbung von *Dixippus* ist sehr groß; die Ergebnisse sind durchweg und ohne Ausnahme negativ ausgefallen. Ich kann mich daher auf wenige Angaben beschränken:

In einer der Versuchsserien hatten:

9 rein grüne Mütter zusammen folgende Nachkommen:

294 rein grüne, 31 grün und braune, 210 hellbraune, 6 mittelbraune und 1 dunkelbraunes.

11 dunkelbraune Mütter zusammen folgende Nachkommen:

309 grüne, 17 grüne und braune, 332 hellbraune, 18 mittelbraune und 10 dunkelbraune.

Das Verhältnis der Färbungstypen in den beiden Gruppen ist ein so ähnliches, daß wohl niemand hieraus auf eine Erbllichkeit der Färbung schließen möchte. Es seien aber noch zwei Einzelergebnisse herausgegriffen: Ein rein grünes Tier hatte unter seinen Nachkommen 18 rein grüne, 2 grün und braune, 45 hellbraune und 4 mittelbraune; ein dunkelbraunes Tier dagegen 46 rein grüne, 18 hellbraune und 1 mittelbraunes.

Versuche, die sich auf die zweite Nachkommengeneration erstreckten, hatten das gleiche negative Ergebnis. Ferner wurden Nachkommen von Tieren, die im Dunkeln aufgewachsen waren, ebenfalls im Dunkeln gehalten, der Prozentsatz von dunkelbraunen Tieren unter ihnen war nicht größer als in der ersten Generation; womit allerdings nicht viel bewiesen ist, da ja schon erwähnt wurde, wie wechselvoll das Ergebnis in Dunkelzuchten ausfällt.

Ich habe mich lange bemüht, bei *Dixippus* ein variables erbliches Färbungsmerkmal zu finden; eine Zeitlang hoffte ich, daß ein solches auch vorhanden sei: In den ersten Zuchten bei dauernder Dunkelheit traten zufällig nur sehr wenig nicht braun pigmentierte, also rein grüne Tiere auf. Man konnte nun vermuten, daß diesen die Fähigkeit zur Bildung von braunem Pigment fehlt, daß sie also sozusagen partielle Albinos seien. Daher wurde folgender Versuch angesetzt: Eine Anzahl von *Dixippus* wurde vom Eistadium an im Dunkeln gehalten. Nach erlangter Fortpflanzungsfähigkeit wurden die rein grünen und die dunkelbraunen Tiere isoliert und deren Nachkommen wieder bei dauerndem Lichtmangel aufgezogen. Die Nachkommen der grünen Mütter wurden weder ausschließlich noch zu einem nennenswert größeren Prozentsatz grün als die Nachkommen der braunen Mütter. Wiederholte Versuche hatten dasselbe negative Ergebnis.

3) Folgerungen.

Die verschiedenen »Farbenvarietäten« von *Dixippus*, wie ich (1910) sie vorläufig nannte, sind also nicht erblich, sondern durch Verschiedenheiten der Umgebungsbedingungen bewirkt, also sogenannte Modifikationen. Gegenüber der Ansicht, daß die durch äußeren Einfluß hervorgerufenen Abänderungen des Farbkleides und anderer Merkmale des Somas auf die Nachkommen vererbt werden, ist eine solche gelegentliche negative Feststellung nicht ohne Wert. Ich möchte aber ausdrücklich betonen, daß ich hiermit den positiven Ergebnissen Dürkens (1919) bei *P. brassicae* nicht widersprechen will, denn der genannte Autor hat ja seine Versuche mit genauen Zahlenangaben belegt, so daß ihre Nachprüfung jedermann möglich ist. Außerdem hat er darauf hingewiesen, daß die Vererbung der bei *Pieris* erzielten Farbenänderungen mit unsern sonstigen Vorstellungen über den Vererbungsvorgang wahrscheinlich vereinbar ist. Dürken schließt aus seinen Versuchen, daß bestimmtes Licht eine spezifische chemische Beschaffenheit des Integumentes und dadurch der Hämolymphe bedingt, die ihrerseits wieder die chemische Allgemeinbeschaffenheit der Gameten beeinflusst. Das steht in Einklang mit den Angaben L. Brechers. Erweist sich dies als richtig, so würden meine Ergebnisse zeigen, daß dieser Vorgang oder mindestens der Grad, in dem er eine Wirkung ausübt, bei verschiedenen Tieren verschieden ist.

Die hohe Modifizierbarkeit des Farbkleides ist eine charakteristische Eigenschaft von *Dixippus*. Zweifellos können sehr verschiedene Außenbedingungen die Pigmentbildung in seinem Integument beeinflussen, am stärksten aber das Licht. Bei der Lichteinwirkung auf *Dixippus* sehen wir eine Tatsache bestätigt, die namentlich von Crustaceen wohl bekannt ist: Die Untergrundswirkung überwiegt über alle andern Faktoren und unterscheidet sich sehr stark von der des monochromatischen Lichtes: Auf rotem Untergrund ist die Variabilität sehr eingeschränkt, alle Tiere sind sehr gleichartig gefärbt, monochromatisches rotes Licht dagegen scheint so gut wie keine Wirkung auf die Färbung zu besitzen, da in ihm die Variabilität so groß ist wie in gewöhnlichem Licht. Gleiches zeigt sich auch, wenn wir die Wirkung von schwarzem Untergrund und von vollkommener Dunkelheit vergleichen. Es bleibt nun noch einer künftigen Untersuchung vorbehalten, festzustellen, auf welchem Wege der vom Untergrund ausgehende Reiz aufgenommen wird und schließlich die Reaktion der Pigmentbildung in der Hypodermis auslöst.

Daß neben dem Licht noch andre Faktoren — und zwar, weil

die Färbung nicht erblich ist, andre äußere Faktoren — wirksam sind, wird schon dadurch bewiesen, daß in vollkommener Dunkelheit ganz verschiedene Färbungen entstehen. Es ist das ja eine recht bemerkenswerte Tatsache: In einem Zuchtkasten von der Größe wie ich sie verwandte, der mit einem Pappkasten lichtdicht bedeckt ist, sind die Lebensbedingungen für alle darin befindlichen Tiere äußerst gleichartig, und doch kommt es zur Ausbildung so verschiedenartiger Farbkleider. Wir müssen eben annehmen, daß die inneren Bedingungen für die Pigmentbildung äußerst labil sind und bei geringsten, größtenteils uns noch nicht bekannten Verschiedenheiten der Außenbedingungen zu verschiedenen Färbungsergebnissen führen.

Die starke, durch äußere Einflüsse bedingte und nicht-erbliche Veränderlichkeit der Färbung von *Dixippus* kann als eine Anpassung aufgefaßt werden. *Dixippus* ist durch seine Gestalt und die Annahme seiner Schutzstellung während des Tages außerordentlich an die Pflanzenwelt seiner Umgebung angepaßt, einerlei ob ein Individuum grün oder in verschiedenem Grade braun gefärbt ist. Eine wesentliche Erhöhung dieser Anpassung gegenüber den mit dem Gesichtssinn arbeitenden Verfolgern wird nur noch erreicht, wenn die an ein und demselben Orte lebenden Individuen verschieden gefärbt sind, so daß das Auge des Verfolgers sich nicht auf das Erkennen des mit einer bestimmten Farbe versehenen Beutetieres einüben kann. Wenn nicht ganz besondere Verhältnisse vorliegen, würde also *Dixippus* auf einem Strauch oder dergleichen in sehr verschiedenen Färbungen auftreten. Dadurch, daß die Färbung nicht-erblich ist, ist dafür gesorgt, daß eine beisammen lebende Gruppe von Individuen, auch wenn sie zufällig von einer Mutter abstammen, trotzdem diese für sie nützliche Verschiedenheit aufweisen. Lebt *Dixippus* aber auf einem einheitlich weißen, vielleicht auch auf einem sehr hellen Grund, so werden alle Individuen hellbraun, auf einheitlich grünem Grund — wenigstens nach meinen Befunden — grün mit einem Anflug von Braun und auf einheitlich rotem oder schwarzem Grund ziemlich dunkel bis fast schwarz, was wiederum eine Anpassung darstellt. Die vorherrschende Wirkung der Untergrundfärbung ist also biologisch verständlich. Vielleicht kann die auffallende Variabilität der Flügelunterseiten von *Kallima* ähnlich verstanden werden.

Daß die Veränderlichkeit der Färbung von *Dixippus* ein Anpassungsmerkmal gegen Erkanntwerden bedeutet, schließe ich auch aus folgender Tatsache: Es gibt am Körper von *Dixippus* eine sehr auffallend gefärbte Stelle: die karminroten Flecke, die die Ausbuchtung an dem Grunde der Vorderbeine einnehmen, in welche bei

der Schutzstellung der Kopf zu liegen kommt. Diese rote Stelle ist unveränderlich stets bei allen älteren Individuen vorhanden, wie sie auch sonst gefärbt sein mögen; sie kann normalerweise nicht gesehen werden, weil die Beine, wie eben gesagt, gerade mit dieser Stelle dem Kopfe anliegen, solange das Tier tagsüber sich in der Schutzstellung befindet; nachts fällt sie selbstverständlich, auch wenn das Tier seine Beine bewegt, nicht auf. Also ist das, was an *Dixippus* gesehen werden kann, variabel in der Färbung, eine nicht sichtbare Stelle aber unveränderlich rot.

Aus dem Gesagten geht aber zugleich hervor, daß nicht jede Färbung als eine Schutzfärbung erklärt werden kann. Die Bedeutung dieser roten Pigmentierung muß eine andre sein, ebenso wie der periodische Farbenwechsel, wie ich (1910) schon früher ausführte, nicht protektiven Charakter haben kann.

Literatur.

- Brecher, Leonore, Die Puppenfärbung des Kohlweißlings, *Pieris brassicae* L. Archiv für Entwicklungsmechanik d. Org. Bd. 43. 1918.
- Dobkiewicz, Leo, v., Einfluß der äußeren Umgebung auf die Färbung der indischen Stabheuschrecke *Dixippus morosus*. Biol. Centralbl. Bd. 32. 1912.
- Dürken, Bernhard, Über die Wirkung verschiedenfarbiger Umgebung auf die Variation von Schmetterlingspuppen. Versuche an *Pieris brassicae*. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 116. 1916.
- Über die Wirkung farbigen Lichtes auf Puppen und Falter von *Pieris brassicae* und die Beschaffenheit der unbeflußten Nachkommen. Vorläufige Mitteilung. Nachr. K. Gesellsch. d. Wissensch. z. Göttingen. Math.-physik. Klasse. 1918.
- Versuche über die Erblichkeit des in farbigem Lichte erworbenen Farbkleides der Puppen von *Pieris brassicae*. Zweite vorläufige Mitteilung. Ebenda 1919.
- Meißner, Otto, Über allmähliche Färbungsänderung bei *Dixippus morosus* Br. Soc. entomol. 27. Jahrg. 1911.
- Biologische Beobachtungen an der indischen Stabheuschrecke *Dixippus morosus* Br. Zeitschr. wiss. Insektenbiol. Bd. 5. 1909.
- Biologische Beobachtungen an *Dixippus morosus* Br. Entomol. Zeitschr. 1911.
- Menzel, Hedwig, Einfluß der äußeren Umgebung auf die Färbung der Schmetterlingspuppen (*Vanessa urticae*). Zool. Jahrb. Abt. f. allg. Zool. u. Physiol. Bd. 33. 1913.
- Nagel, W. A., Über flüssige Strahlenfilter. Biolog. Centralbl. Bd. 18. 1898.
- Schleip, W., Der Farbenwechsel von *Dixippus morosus* (Phasmidae). Zool. Jahrb. Abt. f. allg. Zool. u. Physiol. Bd. 30. 1910.
- Steche, O., Die Färbung von *Dixippus morosus*. Zool. Anz. Bd. 37. 1911.

5. Auffälliges Auftreten einer Tierart.

Von Dr. Rudolf Neubaur.

Assistent an der Landesanstalt für Fischerei Friedrichshagen am Müggelsee.

Eingeg. 15. März 1920.

1910 begann ich unter Prof. Val. Haecker, Halle a. S., eine Arbeit über die Beziehungen zwischen *Cyclops fuscus* Jur., *Cyclops albidus* Jur. und dem angenommenen Bastard *Cyclops distinctus* Rich. Sie ist 1912 als Dissertation erschienen.) Schmeil, dessen großes Copepodenwerk ebenfalls in Halle entstanden ist, hatte dort 17 Jahre früher im ganzen nur 3 Weibchen des *C. distinctus* gefunden. Sie hatten großes Aufsehen erregt und waren von ihm und andern für Bastarde zwischen den beiden andern Arten erklärt. Ich mußte also damit rechnen, bei der Materialbeschaffung auf Schwierigkeiten zu stoßen. Gerade das Gegenteil war aber der Fall. Der *C. distinctus* war in allen geeigneten Gewässern um Halle herum und in weiter entfernten, die ich gelegentlich nach ihm durchsuchen konnte, vorhanden. Inzwischen habe ich in den darauffolgenden 10 Jahren innerhalb weiter Grenzen in Deutschland hier und dort gelegentlich nach ihm gesucht und ihn jedesmal mühelos gefunden. Schulensee bei Kiel, Gewässer um Plön, Bille-Trave [Holstein], Spreewald, Altliebel [Schlesien], Sachsenhausen bei Oranienburg, Friedrichshagen bei Berlin.) Aber fast alle früheren faunistischen Copepodenberichte lassen ihn vermissen. Auch neuere »Faunen«, wie Brauers »Süßwasserfauna«, Brohmers »Fauna von Deutschland« führen ihn nicht auf! Wie erklärt sich dieser auffallende Befund? Übersehen ist er doch bisher nicht, er ist ja der auffälligst gefärbte und zweitgrößte *Cyclops*! Er war eben früher ganz selten oder überhaupt nicht da. Und sein jetziges starkes Auftreten läßt sich gar nicht anders erklären, als daß er eben in den letzten 25 Jahren eine überaus starke Vermehrung und Ausbreitung gefunden hat. Freunde der Simrothschen Sonnenfleckentheorie hätten hier ein gutes Beispiel!

6. Das Vorkommen von *Sagartia luciae* an der deutschen Küste.

Ein Beitrag zur Frage nach der Verbreitung mariner Bodentiere durch den Schiffsverkehr.

Von Prof. Dr. F. Pax, Breslau.

(Mit 3 Figuren.)

Eingeg. 26. März 1920.

Vor einigen Wochen sandte mir der Leiter der Zoologischen Station in Büsum, Herr S. Müllegger, einige lebende Actinien zur

¹ In die 2. Auflage ist er jetzt auf meine Veranlassung hin hineingenommen.

Bestimmung, die er kurz vorher an der Küste von Dithmarschen gesammelt hatte. »Trotz der damals herrschenden, empfindlichen Kälte« — schreibt mir Herr Müllegger — »fand ich die Tiere an den dicht am Strande liegenden, trocken gelaufenen Steinblöcken und Hölzern, die bei jeder Ebbe mehrere Stunden wasserfrei sind. Die Actinien waren vollständig gefroren.« Den Transport überstanden sie sehr gut und entfalteten im Breslauer Aquarium bald ihre Tentakelkrone.

Die Färbung der Tiere hängt sehr wesentlich von ihrem Kontraktionszustande ab. Wenn die Actinie vollständig zusammengezogen

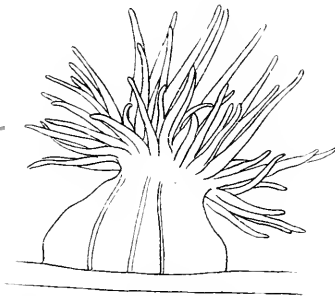


Fig. 1. *Sagartia luciae*, Seitenansicht. (Umrißzeichnung nach der Photographie eines lebenden Tieres.)

ist, erscheint sie als eine olivgrüne Halbkugel mit einer wechselnden Zahl meridional verlaufender orangefarbener Streifen. Betrachtet man dagegen ein ausgestrecktes Exemplar (Fig. 1), so erkennt man sofort, daß sich die dunkle olivgrüne Färbung im wesentlichen auf die Fußscheibe und den Scapus beschränkt, während Capitulum, Mundscheibe und Tentakel durchsichtig wie grünes Glas erscheinen. Als brauner Cylinder schimmert das Schlundrohr durch. Die Mundöffnung ist olivgrün gefärbt. Die orangefarbenen Streifen.

deren Zahl bei den mir vorliegenden Exemplaren zwischen 8 und 20 schwankt, sind nur selten vollkommen symmetrisch verteilt; bisweilen treten sie nur in einer Körperhälfte auf. Der Durchmesser des lebenden Tieres beträgt in ausgestrecktem Zustand durchschnittlich 5 mm, die Höhe des Scapus 9—10 mm, diejenige des Capitulum 3 mm. Die längsten Tentakel erreichen eine Länge von 7 mm. Die Fußscheibe ist gut entwickelt, aber wenig ausgebreitet. Die Körperwand ist glatt und entbehrt jeglicher Warzen oder Papillen. Die Anwesenheit von Cinciden habe ich auch bei sorgfältigster Beobachtung unter der binocularen Lupe nicht feststellen können. Randfalte und Randsäckchen fehlen. Die Tentakel, die von der Körperwand vollständig bedeckt werden können, sind pfriemenförmig und nehmen den größten Teil der Mundscheibe ein. Ihre Zahl beträgt 48. Stets sind die innersten Tentakel am längsten. Die Breite des Peristoms scheint individuellen Schwankungen unterworfen zu sein. Entweder ist es vollkommen eben oder konkav; eine radiäre der Insertion der Mesenterien entsprechende Streifung ist fast stets sichtbar. Die Lippenwülste sind sehr schmal und weisen 18—24 Furchen auf. Die Mundöffnung,

die sich nur wenig über die Fläche des Peristoms erhebt, ist bei konservierten Tieren bisweilen kreisrund; lebende Tiere zeigen stets eine schlitzförmige Mundöffnung (Fig. 2). Zwei Schlundrinnen sind schon bei äußerlicher Betrachtung sichtbar. Das Schlundrohr ist stets länger als der Scapus und erreicht meistens drei Viertel der Körperlänge. Schlundrohrzipfel sind nicht deutlich ausgebildet. Eines der von mir untersuchten Exemplare besaß 24 in drei Cyklen angeordnete Mesenterienpaare, unter denen sich zwei Paar Richtungs-mesenterien befanden. Die Längsmuskelpolster zeigen keinerlei Besonderheiten. Alle von mir untersuchten Individuen waren steril. Die am lebenden Tier weiß gefärbten Acontien sind nicht sehr zahl-

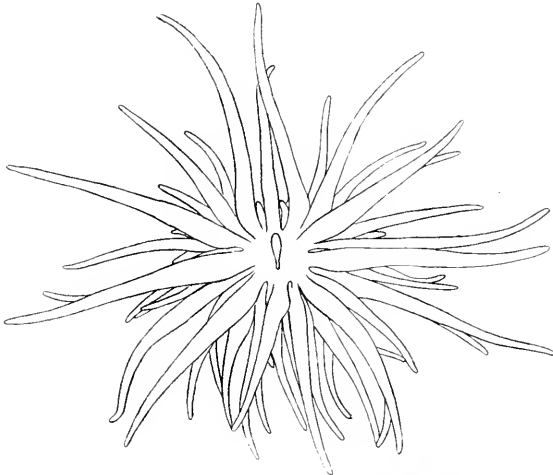


Fig. 2. Mundscheibe und Tentakelkrone von *Sagartia luciae*. Umrißzeichnung nach der Photographie eines lebenden Tieres.)

reich. Sie wurden von meinen Versuchstieren nur durch die Mundöffnung ausgeworfen, wobei es zur Auslösung dieses Reflexes recht starker Reize bedurfte. Das Querschnittsbild der Acontien entspricht demjenigen, das Carlgren bei *Sagartia undata* beobachtet hat. Ein geringfügiger Unterschied ist nur insofern festzustellen, als die Mesogloea bei den Büsumer Actinien nicht T-förmig erscheint, sondern eine dreistrahlige Figur bildet, deren Schenkel miteinander Winkel von 120° bilden. Nur in dem einen Winkel treten Nesselkapseln von $30\text{--}36\ \mu$ Länge auf (Fig. 3), während Drüsenzellen mit großen Secretballen und Stützzellen sich mehr oder minder gleichmäßig über den ganzen Umfang des Querschnittes verteilen. Auf der den Nesselkapseln entgegengesetzten Seite finden sich Muskelfibrillen, wie sie von Carlgren auch schon bei andern *Sagartia*-Arten nachgewiesen worden sind. Die mittlere Körperschicht ist in Form einer äußerst

dünnen Stützlamelle entwickelt. Infolgedessen bildet auch der Sphincter-
querschnitt ein äußerst schmales Band kleiner von Muskelfasern um-
rahmter Lacunen.

Auf Grund dieser Feststellungen bin ich geneigt, die Büsumer
Actinien mit der von Verrill (1898) beschriebenen *S. luciae* zu identi-
fizieren. Die Unterschiede sind äußerst geringfügig und betreffen
die Färbung des Peristoms und der Lippen. Auch vermag ich die
Beobachtung des amerikanischen Gelehrten, daß die beiden Gonidial-
tentakel etwas länger seien als die übrigen Tentakel ihres Cyklus,
an meinem Untersuchungsmaterial nicht zu bestätigen. Doch wird
man diesen Differenzen wohl keine ausschlaggebende Bedeutung bei-
messen. Allen Beobachtern ist die große Variabilität in der Zahl
der orangefarbenen Streifen aufgefallen, eine Erscheinung, die Ger-
trud Davenport zum Gegenstand einer sorgfältigen Untersuchung
gemacht und mit der bei *S. luciae* überaus häufigen ungeschlechtlichen

Fortpflanzung in Zusammenhang ge-
bracht hat. Nach ihren Beobach-
tungen, die sich auf ein Unter-
suchungsmaterial von 751 Stück
stützen, schwankt die Zahl der orange-
farbenen Bänder zwischen 0 und 20:
die Mehrzahl der Tiere trägt 12
Streifen.

S. luciae wurde zum ersten Male
1892 von Verrill an der Küste von
Connecticut bei New Haven beob-
achtet, also in einem Gebiete, dessen
Seeanemonen seit Jahrzehnten genau
erforscht waren. Verrill sprach

daher sogleich die Vermutung aus, daß die Actinien sich in den
letzten Jahren stark vermehrt haben müßten und wahrscheinlich
dort gar nicht einheimisch, sondern mit Austern aus dem Süden ein-
geschleppt worden seien. Über die ursprüngliche Heimat des Tieres
hat sich jedoch nichts Sicheres feststellen lassen. Nach Parker (1902)
breitete sich *S. luciae* an der amerikanischen Küste sehr rasch nach
Osten und Norden aus. 1895 erreichte sie Newport, 1898 Woods
Holl, 1899 Nahant, 1901 Salem. Seit 1896 wird die Art auch in
Plymouth beobachtet, und zwar trat sie anfänglich in den Docks von
Millbay auf. "It was then", schreibt Walton, "to be found in the
Cattewater, and I have lately observed is abundantly near high-water
mark, under and upon stones in Rum Bay, and on Drake's Island
in the sound. It is thus extending its range here also in a quiet

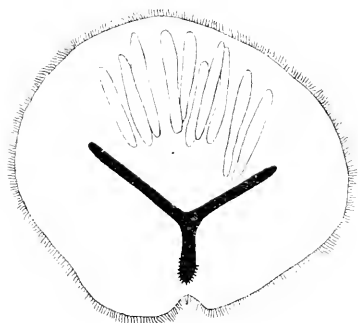


Fig. 3. Schematischer Querschnitt
durch ein Acontium von *Sagartia*
luciae.

way.“ Vor 1920 hat die Actinie auf ihrer Wanderung die deutsche Küste erreicht. Da sie sich hier in unmittelbarer Nachbarschaft einer zoologischen Station angesiedelt hat, darf man hoffen, daß eine etwaige Ausdehnung des gegenwärtigen Areals nicht unbemerkt bleibt.

Die Verschleppung von *S. luciae* wird vor allem durch ihre geringe Empfindlichkeit gegenüber Schwankungen der Temperatur und des Salzgehaltes begünstigt. An der Küste von Connecticut lebt sie in flachen Vertiefungen des Strandes, deren Wasser bei Ebbe durch die Sonnenstrahlen bis auf 95° F erwärmt und durch Regengüsse vorübergehend stark ausgesüßt wird. Bei Büsum bevorzugt die Actinie ähnliche Existenzbedingungen. Schon Davenport hat beobachtet, daß *S. luciae* freiwillig ihren Standort im Aquarium verläßt, sobald das Wasser verunreinigt wird. Dann flottiert das Tier frei im Wasser oder kriecht nach der Art von Wasserschnecken an der inneren Wasseroberfläche entlang. Auch andre Faktoren sollen derartige Bewegungen auslösen. Schwimmbewegungen habe ich während der kurzen Zeit, wo ich die Art im Breslauer Aquarium lebend beobachtete, nicht feststellen können. Wohl aber fiel mir auf, wie leicht *S. luciae* sich von der Unterlage loslöst, um ihren Standort zu wechseln. Wenn man diese biologischen Eigentümlichkeiten berücksichtigt, erscheint eine Verschleppung durch den Schiffsverkehr durchaus verständlich, zumal das Tier Docks und Hafenanlagen bevorzugt und sich stets in der Gezeitenzone aufhält. Vielleicht hat die Invasion aber auch von den holsteinischen Austernbänken ihren Ausgang genommen, in denen meines Wissens Versuche mit Austern fremder Provenienz unternommen worden sind.

Mit vollem Recht hat Kükenthal kürzlich auf die große Bedeutung hingewiesen, die der Verbreitung mariner Bodentiere für die Lösung paläogeographischer Fragen deshalb zukommt, weil bei ihnen die Verschleppung keine so große Rolle spielt wie bei Landtieren. Die wenigen Ausnahmen, zu denen die nunmehr auch an der deutschen Küste nachgewiesene *S. luciae* gehört, dürfen daher ein besonderes Interesse beanspruchen.

Nachtrag. *Sagartia luciae* an der holländischen Küste.

Zu meinem Bericht über die Auffindung von *Sagartia luciae* ist noch folgendes nachzutragen: Während mein Aufsatz sich schon im Druck befand, veröffentlichte van der Sleen eine Lijst der aan de Nederlandsche Kust aangetroffen Evertetraten« (Tijdschr. Nederl. Dierk. Vereenig. 1920, Vol. 18, p. XXIII—XXXIX), in der er über das Vorkommen von *S. luciae* bei Nieuwediep folgende Bemerkung macht: »De mooie *S. luciae* med goudgele lijnen over den

groenen tronk werd vel weer tamelijk veel gevonden. Eine Anfrage bei dem Autor ergab, daß die Actinie am Helder zum ersten Male im Jahre 1913 beobachtet worden ist. Die von mir vermutete Ausbreitung von *S. luciae* an den europäischen Küsten hat also in der Tat schon weitere Fortschritte gemacht. Wie in England und Deutschland erfolgte auch in Holland die erste Ansiedlung in einem an einer viel benutzten Schiffahrtsstraße gelegenen Hafen. In Südholland scheint die Art gegenwärtig noch zu fehlen. Wenigstens habe ich sie in der Umgebung von Noordwijk, Katwijk und Scheveningen vergeblich gesucht.

Utrecht, den 29. September 1920.

Literatur.

- Davenport, G. C., Variation in the number of stripes on the Sea-Anemone *Sagartia luciae*. Mark Anniversary Volume. New York 1903.
 Kükenthal, W., Die Bedeutung der Verbreitung mariner Bodentiere für die Paläogeographie. Sitzungsber. Gesellsch. naturf. Freunde. Berlin 1919.
 Parker, G. H., Notes on the dispersal of *Sagartia luciae* Verrill. Amer. Naturalist. Vol. 36. 1902.
 Verrill, A. E., Descriptions of new American species of Actiniaria, with critical notes on other species. Amer. Journ. of Science Ser. 4. Vol. 6. 1898.
 Walton, C. L., Notes on some Sagartiidae and Zoanthidae from Plymouth. Journ. mar. biol. Assoc. Vol. 8. 1908.

7. Die Fauna der Chiemseemoore.

Von Dr. E. Scheffelt, Bayer. Biolog. Versuchsanstalt für Fischerei.

(Mit 11 Figuren.)

Eingeg. 26. April 1920.

Südlich vom Chiemsee ziehen sich ausgedehnte Moore bis an den Rand des Gebirges hin. Die Bahnlinie München—Salzburg führt von Prien ab bis gegen Traunstein 25 km durch dies Moorgebiet, das zu den größten Deutschlands gehört. Ein kleiner Teil der Chiemseemoore ist Flachmoor (Wiesenmoor), der größte Teil ist Hochmoor. Zurzeit wird im hochmoorigen Teil fast überall Torf gestochen, doch gibt es noch unberührte Flächen, die kleine kreisförmige Tümpel, sogenannte Schlenken, enthalten, welche nur von atmosphärischem Wasser gespeist werden. Was die botanische Charakterisierung dieser Moore anbelangt, so verweise ich auf die Veröffentlichungen der Bayerischen Moorkulturanstalt, ferner auf die Darstellung der botanischen Verhältnisse durch Paul. — Die Fauna der Moore Mitteleuropas war schon oft Gegenstand von Veröffentlichungen, ich gebe am Schluß einen Überblick über die mir bekannten Arbeiten.

Auf Anregung von Herrn Professor Demoll, Vorstand der Bayer. biolog. Versuchsanstalt für Fischerei, bearbeite ich seit längerer

Zeit die Tierwelt der Chiemseemoore, soweit fischereibiologische Aufgaben mir dazu Zeit lassen. Von rein praktischem Standpunkt ist die Biologie und Ökologie der Moorgewässer deshalb wichtig, weil auf Moorboden, teils unter direkter Benutzung alter Torfstiche, Fischteiche angelegt werden. Ferner bietet die Moorfauna dem Protozoenforscher viel Interessantes, und das drohende Verschwinden der Moore durch Meliorierung ermahnt den Faunistiker, recht bald an die Erforschung der eigenartigen Tierwelt dieser Pflanzenvereine zu gehen, denn viele Formen werden in wenigen Jahren verschwunden sein.

Betrachten wir zunächst die Rhizopoden der Chiemseemoore nach ökologischen Gesichtspunkten:

1) Typische Schlenken, d. h. kleine, kreisförmige Wasserlöcher im Hochmoor östlich der Moorkulturanstalt Bernau, ganz von Sphagnum umgeben und teilweise mit flottierendem Sphagnum durchsetzt. Nur atmosphärisches Wasser enthaltend, welches durch den Aufenthalt in der Schlenke etwas gebräunt ist. Untersucht von November 1919 bis Juli 1920, monatlich 2—3 mal.

<i>Arcella vulgaris</i> Ehrbg.	<i>Nebela carinata</i> Leidy
<i>Arcella discoïdes</i> Ehrbg.	<i>Hyalosphaeniaticincta</i> Leidy
<i>Hyalosphaenia elegans</i> Leidy	<i>Diffugia globulosa</i> Dujardin
<i>Hyalosphaenia papilio</i> Leidy	<i>Diffugia pyriformis</i> Perty
<i>Diffugia torquata</i> Pénard	<i>Euglypha ciliata</i> Ehrbg.
<i>Nebela collaris</i> Leidy	<i>Euglypha alveolata</i> Dujardin
<i>Nebela bursella</i> Vedj.	<i>Assulina seminulum</i> Ehrbg.

2) Ausgedrücktes *Sphagnum*, am Rande des bewaldeten Hochmoorteiles, östlich der Moorkultur Bernau; 8. Juli 1919.

<i>Actinophrys sol</i> Ehrbg.	<i>Euglypha alveolata</i> Dujardin
<i>Arcella vulgaris</i> Ehrbg.	<i>Hyalosphaenia tinctoria</i> Leidy
<i>Diffugia globulosa</i> Dujardin	<i>Nebela collaris</i> Leidy
<i>Euglypha ciliata</i> Ehrbg.	<i>Nebela bursella</i> Vedj.

3) Ein Tümpel unter dem Wurzelwerk eines umgefallenen Baumes im waldigen Hochmoor; 16. August 1919.

<i>Cochliopodium</i> spec.	<i>Hyalosphaenia elegans</i> Leidy
<i>Arcella vulgaris</i> Ehrb.	

4) Feuchtes Wurzelwerk und Erde unter Sphagnum und *Vaccinium*; 16. August 1919.

<i>Arcella vulgaris</i> Ehrbg.	<i>Nebela</i> spec. ¹
<i>Nebela bursella</i> Vedj.	<i>Hyalosphaenia elegans</i> Leidy
<i>Hyalosphaenia</i> spec. ¹	

¹ Über diese Arten vergleiche den systematischen Teil.

Während die bisherigen Fundstellen in reinem Hochmoor lagen, sollen jetzt Örtlichkeiten besprochen werden, die andern Charakter aufweisen, sei es durch Grundwasser oder durch den Einfluß von Niedermoor oder Düngung.

5) Mooriger Entwässerungsgraben, der mit braunem Wasser zwischen algenbewachsenen Böschungen im Hochmoorgebiet hinfließt. Das Wasser kommt von Entwässerungsgräben und aus alten Torfstichen, der Graben schneidet im Grundwasser ein.

<i>Centropyxis aculeata</i> Stein	<i>Arcella mitrata</i> Leidy
<i>Trinema enchelys</i> Ehrbg.	<i>Nebela bursella</i> Vedj.
<i>Arcella vulgaris</i> Ehrbg.	<i>Diffugia globulosa</i> Dujardin.
<i>Arcella discoides</i> Ehrbg.	<i>Diffugia arcula</i> Leidy ==
<i>Trigonopsis arcula</i> Pénard	

6) Förchensee; ein seichter Weiher im Wiesenmoor, aber nur von Hochmoorzufüssen gespeist. Größte Länge 400 m, Tiefe 75 cm. Der See ist durch Abort- und Stallwässer der Moorkultur und der Gefangenenanstalt Bernau dauernd gedüngt.

<i>Heterophrys myriopoda</i> Arch.	<i>Arcella dentata</i>
<i>Amoeba verrucosa</i> Greff	<i>Cyphoderia ampulla</i> Ehrbg.
<i>Arcella vulgaris</i> Ehrbg.	<i>Diffugia pyriformis</i> Perty
<i>Diffugia acuminata</i>	

Die Verteilung der Rhizopoden im Untersuchungsgebiet läßt erkennen, daß es offenbar mehrere Arten gibt, die sich allein an unberührtes Hochmoor halten. Es sind dies *H. papilio*, *elegans* und *tincta*, *E. ciliata* und *alveolata*, ferner *Assulina seminulum*. Daß *Hyalosphaenia*-Schalen auch im Förchensee- und selbst im Chiemseep plankton gelegentlich vorkommen, darf uns nicht wundern, die wurden eben herausgeschwemmt durch die Entwässerungskanäle. Von den *Nebela*-Formen scheinen *N. carinata* und *collaris* am einseitigsten ans Hochmoor angepaßt zu sein, von den *Arcella*-Formen ist es *A. discoides*, die nur im Hochmoor auftritt. — Diffugien sind selten im Hochmoor, es sind immer nur wenige Exemplare einer Art zu finden. In den Schlenken, die so arm an Mineralstoffen sind, können sie auch ihre Gehäuse kaum aufbauen.

Systematische Bemerkungen zu den einzelnen Rhizopoden:

Arcella vulgaris: Eine Unmenge von Formen; die größte Schale hat 237 μ im Durchmesser, die kleinste 60 μ . Ganz farblos und zu *A. mitrata* weisend, war ein Individuum von Fundort 5, es gleicht den Leidyschen Bildern 6 und 7 auf Tafel XXVII (Freshwater-Rhizopods of North America); siehe Figur 1.

A. discoides: Durchmesser 64—80 μ , schwach gelbliche bis gelb-

braune Schalen ohne Struktur, Pseudopodienöffnung nicht immer centrisch.

A. dentata: Nur im Förchensee und an dessen Ausfluß in den Chiemsee (Fig. 2).

N. collaris: Dahin gehören meines Erachtens alle Nebelen, die keinen Lippenwulst, keinen Kiel, keine rückwärts gerichteten Hörner

Fig. 1.

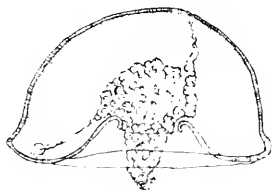


Fig. 2.



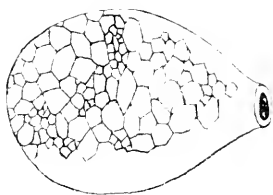
Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

Fig. 1. *Arcella vulgaris* (durchsichtige Form). Vergr. 600 \times .Fig. 2. *Arcella dentata*. Vergr. 224 \times .Fig. 3. *Nebela bursella*. Vergr. 208 \times .Fig. 4. *Nebela* spec. Vergr. 240 \times .Fig. 5. *Nebela carinata* (schwach gekielte Form). Vergr. 260 \times .

usw. haben. Auch hier starke Größendifferenzen; 90—211 μ . Beachtenswert sind allerlei Verschiedenheiten der Struktur; bald ist die Schale aus kleinen Plättchen, die in weiten Abständen stehen, zusammengesetzt, bald rücken die Plättchen nahe zusammen und täuschen hexagonale Felderung vor.

N. bursella, mit gewulsteter Lippe, wesentlich kleiner als vorige Art, 64—80 μ lang. Fast immer deutliche Plättchenstruktur, wie

Fig. 3 es veranschaulicht, aber auch Exemplare mit scheinbar hexagonaler Felderung finden sich (Fig. 3).

Nebela spec. nannte ich ein Exemplar von Fundstelle 4, wo ziemlich große eckige Felder die Schale bedecken, während die Gestalt an *N. carinata* erinnert (Fig. 4). Indes kann man sehen, daß jedes einzelne Vieleck sich plastisch hervorwölbt.

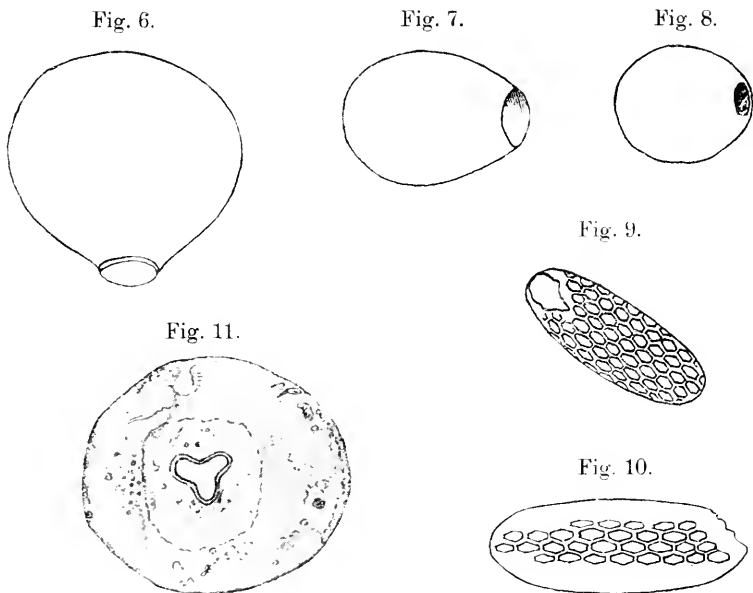


Fig. 6. *Hyalosphaenia tinctoria*. Vergr. 266 \times .

Fig. 7. *Hyalosphaenia* spec. Vergr. 144 \times .

Fig. 8. *Hyalosphaenia* spec. Vergr. 226 \times .

Fig. 9. *Assulina semilunum*. Vergr. 320 \times .

Fig. 10. *Assulina semilunum*. Vergr. 320 \times .

Fig. 11. *Diffugia arcuata*. Vergr. 266 \times .

N. carinata, eine gut umgrenzte Art, wird 172—192 μ lang, ich gebe die Abbildung eines Tieres mit schwachem Kiel (Fig. 5).

H. elegans, meist alte, braune, flaschenförmige Schalen; erst vom Februar 1920 ab finde ich junge, bewohnte, hellgelbe Schalen. Größe 103—158 μ .

H. papilio, Größe 116—132 μ .

H. tinctoria scheint nicht häufig zu sein, wird beispielsweise von Heinis (5) nicht erwähnt. Größe 92—100 μ . Ein solches Tier ist in Fig. 6 abgebildet.

Hyalosphaenia spec.? An Fundstelle 3 und 2 fand ich eiförmige Schalen, horn gelb und strukturlos, von recht verschiedener Größe;

Fig. 7 ist 170 μ lang, Fig. 8 nur 82 μ . Beide Schalen haben Anklänge an die Leidyschen Bilder von *H. cuneata*.

Assulina seminulum, Größe 45—88 μ , Farbe schokoladenbraun bis hellgelb. Ein fast farbloses Tier zeigt Fig. 9, während Fig. 10 hell rotbraun ist.

D. pyriformis, Größe 130—142 μ , stets nur wenige Exemplare.

D. globulosa, Größe 110 μ , in Kugel- und Faßform.

D. arcuata, nur wenig Exemplare bei Fundstelle 5, wolkig-körnige Schale von mehr als halbkugeliger Gestalt, auf der Fremdkörper nicht sichtbar sind. Pénard stellt diese Form zur Gattung *Centropyxis*, deren übrige Arten auch öfters ohne Fremdkörper sind (Fig. 11).

D. acuminata lebt im Förchensee einzeln, 128 μ lang.

D. torquata, ähnlich der von Pénard in Spitzbergen gefundenen (11), sah ich in 2 Exemplaren, Länge 77 μ .

D. corona fand sich (mit und ohne Hörner, am Ausfluß des Förchenseebaches in den Chiemsee.

C. aculeata, nur bei Fundstelle 5, keine Fremdkörper auf der Schale, 4 Dornen, Größe 112 μ .

T. acinus, fast durchsichtig, Länge 40—42 μ .

Die übrige Tierwelt des unberührten Hochmoors.

Die Schlenken bilden wohl für alle Tiere einen recht einförmigen und ungünstigen Aufenthalt, besonders wenn sie so klein sind wie die von mir untersuchten, dem Frost und der Hitze gleich stark ausgesetzt. Daher ist die Tierwelt der Schlenken arm, sowohl an Arten wie an Individuen, ja so gering ist oft die Individuenzahl, daß man nicht genügend Material zusammen bekommt, um die Tiere einwandfrei zu bestimmen. Ebenso gering entwickelt ist die Mikroflora der typischen Schlenke, wie ich an anderer Stelle zeigen werde.

Drei Ciliaten wurden festgestellt: *Trachelophyllum apiculatum* Pty., *Drepanomonas dentata* und *Loxophyllum* spec.

Flagellaten waren nicht selten, besonders *Distigma proteus* Ehrbg. mit seiner seltsamen Fortbewegungsweise, dann *Englena variabilis* Klebs, *Bodo*-Arten und noch kleinere Geißelträger. Von Peridineen fand ich eine *Spirodinium*-Art (40 μ groß, kräftig braungrün, sonst ähnlich *Sp. pusillum*).

An Rädertieren stellte ich fest: *Callidina (musculosa?)*, fast immer in erstarrtem Zustand; *Philodina hexadonta* Beydl, *Cohurella dulcis* Ehrbg., *Polyarthra platyptera* var. *minor* Voigt und *Metopidia* spec.

Von Krebstieren fand sich *Cyclops diaphanus* Fischer und *C. crassicaudis* Sars, letzterer ist außer in Schweden nur in Mooren Mitteleuropas gefunden worden. Ferner fand ich fast in jeder

Schlenke *Chydorus sphaericus* O. F. Müller oder dessen Schalen, oft auch die Trümmer von *Canthocamptus* spec.

Sehr schwach vertreten waren die Insekten. Die Schlenken beherbergen Trichopterenlarven, welche noch der Bestimmung harren, *Podura aquatica* und eine augenlose Milbe, Familie Oribatidae, Unterfamilie Notospidinae.

Ganz selten kommt dem Beschauer ein Gasterotriche (Familie Chaetonotidae) zu Gesicht. Nematoden und rhabdocöle Trubelarien werden zurzeit von Kistler untersucht, doch kann schon jetzt gesagt werden, daß in den Schlenken nur wenig Würmer leben.

Von Mollusken fand ich keine Spur.

Diese meist negativen Befunde zeigen, daß von der gesamten Tierwelt die Rhizopoden am besten an die sonnenheißen, im Winter ausfrierenden Schlenken angepaßt sind. Die Temperaturdifferenzen, der Gehalt an Säure und das Fehlen aller Nährstoffe verwehren den meisten übrigen Tieren den Eintritt in die Schlenke. Brehm (4) hat in den unberührten Moorwässern des Marienbader Moorgebiets drei Biocönoson vermutet, zunächst auf meist trockenen Moorflächen befindliche Wasserlachen, die an regenfreien Tagen eintrocknen, dann oberflächliche Pfützen im Sphagnetum, die sehr hohe Temperaturen erreichen können, und endlich unter Knieholzwurzeln befindliche, der Insolation entzogene kühle Kolke. Für erstere Biocönose habe ich kein Beispiel, der zweiten Gattung entsprechen meine Schlenken, und dem dritten Typ entsprechen meine Fundstellen 2—4 insoweit, als sie im Waldmoor liegen, der Sonnenbestrahlung wenig oder gar nicht ausgesetzt, daher kühl sind.

In diesen Fundstellen 2—4, die also im Waldmoor oder an dessen Rande liegen, nimmt die Artenzahl aller Tiere (mit Ausnahme der Rhizopoden) erheblich zu. Ohne daß die genannten »Schlenkentiere« alle verschwinden, erhalten wir als neue Formen

Ciliaten:	<i>Urostyla weissii</i> (Stein) <i>Stentor coeruleus</i> (Ehrbg.) <i>Vorticella nebulifera</i> (O. F. Müller.)
Flagellaten:	<i>Euglena viridis</i> (Ehrbg.) <i>Euglena deses</i> (Ehrbg.) 2 <i>Astasia</i> -Arten <i>Cryptomonas orata</i> (Ehrbg.)
Rädertiere:	<i>Occistes relatus</i> (Gosse) <i>Rotifer macrurus</i> (Ehrbg.) <i>Monommata aequalis</i> (Ehrbg.) <i>Monostyla lunaris</i> (Ehrbg.)

Rattulus spec.

Diurella spec.

Krebstiere:

Cyclops serrulatus (Fischer)

Cyclops leuckarti (Claus)

Moraria sarsi (Mrázek)

Canthocamptus crassus (Sars)

Ceriodaphnia quadrangula (O. F. Müller)

Alonella nana (Baird).

Von Insekten wären drei Käfer zu nennen, deren Bestimmung noch nicht erfolgt ist, ferner *Culex annulatus* Schrenk, und eine Chironomidenlarve bei Fundstelle 2.

Über die Würmer, die hier etwas häufiger auftreten, wird Kistler berichten. Mollusken waren auch hier nicht zu finden.

Man sieht, die Fauna ist hier schon wesentlich reicher, und gewiß kann die Artenzahl durch weitere Forschung noch wesentlich vermehrt werden. Hier liegt mir hauptsächlich daran, zu zeigen, daß in Schlenken und im Waldmoor, als in unberührten Hochmoorteilen, andre Tiervereine gedeihen wie in Gräben und Torfstichen, die ihre Entstehung dem Menschen verdanken. Hierauf haben schon Pax (10) und Klaiber (6) aufmerksam gemacht. Diese Gräben und Torfstiche liegen oft gar nicht mehr in der Hochmoorformation, sondern sind durch die Torfschicht des Hochmoors durchgestochen und ins (vertorfte) Niedermoor eingeschnitten. Durch diese Vertiefung wird auch sehr oft der Grundwasserspiegel erreicht, durch das Grundwasser kommen Kalk, Eisen, Kali und andre Mineralien ins Moorgewässer, die Huminstoffe werden verdünnt, die Temperatur wird konstanter.

In moorigen Entwässerungsgräben des Bernauer Hochmoors kommen auf Grund der veränderten Verhältnisse (neben den bisher genannten Tieren oder doch ihren Schalen) folgende neue Elemente zur Beobachtung:

Die Flagellaten erhalten Zuwachs durch verschiedene Arten der Gattung *Euglena*, durch *Cryptomonas serosa* Ehrbg. und *Synecrypta colrox* Ehrbg. Die Ciliaten erhalten *Vorticella campanula* und andre Arten, bei den Krebstieren stellt sich als erste Ostracode *Cypria ophthalmica* Jur, ferner eine *Alona* ein, die Insektenwelt wird verstärkt durch Plecopteren-, Trichopteren- und Chironomidenlarven, doch werden die Rädertiere wieder spärlicher, und Mollusken fehlen noch immer. Die Oligochaeten treten auf, Nematoden und rhabdocöle Turbellarien sind zahlreich.

In Torfstichen, besonders wenn sie älteren Datums sind, entwickelt sich das Tierleben noch reicher als in den Gräben. Es finden

sich recht seltene Ciliaten, *Alonella* erscheint in mehreren Arten, Libellenlarven und Käfer beleben das rotbraune Wasser. Nicht selten erscheinen die ersten Mollusken, etwa *Pisidium* oder *Planorbis*. Zu den Nematoden, Rhabdocoelen und Oligochaeten kommen Planarien und Egel, die Rhizopoden treten stark zurück, oft auch die Rädertiere. Auffallend war mir in allen bayrischen Mooren die Seltenheit der Gasterotrichen.

Wie ich zu zeigen versuchte, darf man nicht alle Örtlichkeiten, die im Gebiet eines Hochmoors liegen, unter den gleichen Gesichtspunkten betrachten. Eine Schlenke bietet ganz andre Lebensbedingungen als das feuchte Blatt- und Wurzelwerk der Hochmoorpflanzen, niemals darf eine natürliche Schlenke in Beziehung gesetzt werden zu einem Torfstich.

Daher ist es auch nicht immer möglich, von einzelnen Tieren zu sagen, sie seien »moorliebend« oder »Moorformen«. Einzelne, wie *Cyclops crassicaudis*, werden Schlenken sowohl als Torfstiche bewohnen, andre aber (die *Hyalosphaenia*-Arten; *Moraria sarsi*) werden unberührtes Hochmoor bevölkern, sie sind »sphagnophil«. weitere Arten (*Glenodinium*, gewisse Rhabdocoelen) werden lediglich in Torfstichen gefunden. Es wäre wünschenswert, wenn alle Autoren die »Moore« in obige Unterabteilungen zerlegen wollten, eingedenk der großen physikalischen und chemischen Unterschiede, die zwischen den einzelnen Örtlichkeiten herrschen.

Literatur.

- 1) Braun, Bericht über die vom Konservator Protz 1905 zur faunistischen Untersuchung der Moorgewässer nach dem Zehlaubbruch unternommene Reise. Schriften d. phys.-ök. Ges. Königsberg. 47. Jahrg. 1906.
- 2) Brehm, V., Zur Kenntnis der Mikrofauna d. Franzensbader Torfmoordistrikts. Archiv f. Hydrobiol. und Planktonk. Bd. 1. 1905.
- 3) — Ergebnisse einiger im Franzensbader Moor unternommenen Exkursionen. Archiv f. Hy. und Pl. Bd. XI. 1916.
- 4) — Ergebnisse einiger im Marienbader Moorgebiet unternommenen Exkursionen. Archiv f. Hydr. u. Plankt. Bd. XII. 1918.
- 5) Heinis, F., Systematik u. Biologie der moorbew. Rhizopoden, Rotatorien u. Tardigraden d. Umgebung von Basel. Archiv f. Hydr. u. Plankt. Bd. V. 1910.
- 6) Kleiber, O., Die Tierwelt des Moorgebiets von Jungholz im südlichen Schwarzwald. Beitrag zur Kenntnis der Hochmoorfauna. Archiv f. Naturgeschichte. Jahrg. 1911.
- 7) Leidy, J., Fresh-Water Rhizopods of North-America. Report of the United States Geol. Survey 1879.
- 8) Lühse, Faunistische Untersuchungen der ostpreußischen Moore. Schriften d. phys.-ökon. Ges. in Königsberg. Jahrg. 54. 1913.
- 9) Nüßlin, Urtiere des Herrenwieser Sees. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 84.
- 10) Pax, Fr., Die Tierwelt d. deutschen Moore u. ihre Gefährdung durch Meliorierungen. Beiträge zur Naturdenkmalpflege. Bd. V. Heft 9. 1916

- 11) Pénard, Notice sur les Rhizopodes du Spitzberg. Archiv für Protistenkunde. Bd. II. 1903.
- 12) ——— Quelques nouveaux Rhizopodes d'eau douce. Archiv für Protistenkunde. Bd. III. 1904.
- 13) Scheffelt, E., Ausnutzung der Moorgewässer. Allg. Fischerei Ztg. Nr. 14. 1919.
- 14) ——— Die aquatile Tierwelt des Nonnenmattweiher. Ein Beitrag zur Moorforschung. Mitteilungen d. bad. Landesvereins f. Naturkunde u. Naturschutz. Neue Folge. Bd. I. Heft 2. 1919.
- 15) Schlenker, G., Geolog.-biolog. Untersuchungen an Torfmooren. Mitteilungen der geolog. Abt. der württemb. statist. Landesamtes. 1908.
- 16) Schulze, F. E., Rhizopodenstudien. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 10. 11, 13.
- 17) Zacharias, O., Zur Kenntnis d. niederen Flora und Fauna holstein. Moorsümpfe. Forschungsberichte d. biol. Stat. Plön. X. 1903.
- 18) Zschokke, Die Beziehungen der mitteleurop. Tierwelt zur Eiszeit. Verhandlungen d. Deutschen Zoolog. Gesellschaft. 1908.
- 19) ——— Die Tierwelt der Umgebung von Basel nach neueren Forschungen. Basel 1916.

Rein entomologische und Wirbeltierliteratur blieb unberücksichtigt.

8. Diagnosen neuer Decapoden aus den Sammlungen der Deutschen Tiefsee-Expedition und der japanischen Ausbeute Dofleins und Haberers.

Von Dr. Heinrich Balss, München.

Eingeg. 8. April 1920.

Im folgenden gebe ich die Diagnosen neuer Decapoden aus obigen Sammlungen, da die endgültige Publikation der Bearbeitung noch nicht abzusehen ist.

1) *Calianassa (Calliaetides) coeca* n. sp.

1 ♂. Valdivia Station 242, 404 m Tiefe, außerhalb Daressalam.

Der Carapax trägt vorn ein spitzes Rostrum, das über die Augen hinaus bis zum Ende des ersten Antennularsegmentes reicht. Nach hinten setzt es sich in einer schwach angedeuteten Carina fort, die nahe dem Hinterrande des Carapax in einem stumpfen Zahne endigt. Die Abdominalsomite haben gut entwickelte, gerundete Pleuren, ohne jede Bezeichnung. Das zweite ist das längste, das sechste das schmälste. Das Telson ist rechteckig und so lang wie die Uropoden.

Die Augenstiele sind cylindrisch, nach vorn zu verschmälert und tragen eine unpigmentierte Cornea.

Bei den Antennularstielen ist das erste Segment das längste, das zweite etwas kürzer als das dritte. Die obere Geißel ist etwas dicker als die untere.

Das zweite Glied des Antennenstieles trägt eine schmale, rudimentäre Schuppe; das dritte Glied ist am längsten.

Die dritten Maxillarfüße sind schmal und fußartig; das Ischium trägt eine gezähnte Leiste am Innenrande.

Von den Scherenfüßen ist nur der linke unversehrt erhalten. Das Ischium ist schmal, kurz und ungezähnt, der Merus verbreitert, oben sichelförmig getragen und unten mit einem kleinen Zahne nahe dem distalen Ende versehen. Der Carpus ist etwas schmaler als der Merus, gleich breit wie die Palma, am unteren Ende ohne Zahn. Die Palma ist fast doppelt so lang wie die Finger und trägt an der oberen und unteren Kante einen Kiel. Der feste Finger besitzt nahe dem distalen Ende einen nach innen gerichteten, scharfen Zahn. Der Dactylus ist etwas länger als der feste Finger. An den Rändern der Palma befinden sich wenige dünne Haare. Der rechte Scherenfuß ist, soweit er erhalten ist, gleich dem linken.

Der zweite Pereiopod (Scherenfuß) ist gleich dem von *C. coecigena*; er ist seitlich abgeflacht und seine Ränder sind dicht behaart. Der Merus ist das längste Glied.

Die dritten und vierten Pereiopoden sind gleich; charakteristisch ist der Propodus, der nach beiden Seiten blattartig verbreitert ist und dicht gedrängte Haare trägt. Der Dactylus ist kurz.

Der fünfte Pereiopod ist subchelat, der Propodus am Ende dicht bewimpert, der Dactylus relativ lang.

Die ersten Pleopoden sind kurz, einästig und schaufelförmig verbreitert.

Die folgenden Pleopoden besitzen die für die der Gattung typische Gestalt, verbreiterte Ex- und Endopoditen und tragen eine Stylamblys, zu der bei dem zweiten Paare noch ein accessorischer Anhang kommt.

Länge des Carapax 9 mm. des Abdomens 16 mm.

Nephrops intermedius n. sp.

= *Nephrops japonicus* (partim) Balss 1914, Abhandl. Akad. München. II. Suppl. 10. Abhandl. S. 84, Taf. I, Fig. 2.

De Man hat 1916 darauf aufmerksam gemacht, daß der von mir l. c. abgebildete Krebs in der Skulptur des Abdomens dem *N. andamanicus* ähnelt, während er in der Rostralbezahnung dem echten *japonicus* gleicht. Tatsächlich liegt eine neue Form vor, die ich *intermedius* nenne, so daß in Japan 2 *Nephrops*-Arten vorkommen.

Der vordere große Rostralzahn ist oben gebogen und nach innen gerichtet; hinter ihm folgen 2 größere und 1—2 ganz kleine Zähne. Das Abdomen besitzt eine erhabene, dem *N. andamanicus* ähnliche Skulptierung, die aber schärfer als bei diesem ausgebildet ist. Das zweite und dritte Segment haben in der vorderen rechteckigen Skulptur eine hintere Einkerbung. Das sechste Segment besitzt einen starken, medianen Zahn, vor dem das Rudiment eines zweiten, mittleren

Zahnes sich befindet. Der Scherenfuß hat an der Innenseite seines Carpus einen nach innen gerichteten, größeren Dorn.

Harrovia japonica n. sp.

Mehrere ♂ und ♀. Sagamibai, Japan. Haberer und Doflein leg.

Diese Art ist durch 2 Seitenstacheln des Carapax scharf von den andern Arten der Gattung unterschieden. Sonst ähnelt sie dem *Ceratocarcinus intermedius* Zehntner (1894); von dem sie sich durch folgende Merkmale unterscheidet:

Die Frontalhörner springen weniger weit vor; zwischen ihnen verläuft der Stirnrand, an den Seiten von ihnen abgesetzt, nach unten und vorn; in der Mitte hat er eine Einkerbung. Der Vorderseitenrand des Carapax ist stumpf und trägt zwei gekörnelte, kleine Flächen. Am Seitenrand stehen zwei scharfe Stacheln. Die Posterolateralränder sind geschweift, der Hinterrand gerade. Die Füße haben dieselbe Gestalt wie *intermedius*, doch tragen die Meren am Oberrande sechs kleine Dornen, von welchen der am distalen Ende stehende am größten ist. Die ganze Oberfläche des Carapax ist mit einem dichten Haarfilz bedeckt, welcher nur die Ränder der Stacheln und des Vorderseitenrandes frei läßt. Von den Buckeln des Carapax treten besonders die beiden auf der Gastricalregion deutlich hervor.

Die Scherenfüße sind rot und weiß gestreift, die Finger am Ende dunkel gefärbt. Die Oberfläche der Maxillarfüße ist gekörnelt.

Länge des Carapax 11 mm.

Breite des Carapax 16 mm.

Cryptodromia ihlei n. sp.

Mehrere ♂ und ♀. Sagamibai, Japan. Haberer und Doflein leg.

Die Oberfläche des Carapax ist vollkommen nackt, nur auf den Beinen befinden sich einige Haare. Seine Gestalt ist pentagonal; sämtliche Regionen sind deutlich abgegrenzt und mit feinen Granulationen bedeckt.

Die Stirn trägt 3 scharfe Zähne, von denen der mittelste am kleinsten und etwas unterhalb von den andern gestellt ist. Die Orbita steht schief; der Oberrand verläuft direkt in den Stirnrand und außer dem Supraorbitalzahn, der rudimentär ist, ist kein sonstiger Zahn angedeutet.

Der Anterolateralrand des Carapax ist scharf gerandet, mit einigen Einschnitten für die Sulci, jedoch ohne eigentliche größere Zähne. Ventral fallen ein starker Infraorbitallobus und zwei stumpfe Suprasuturalzähne auf.

Die Scherenfüße und die beiden ersten Pereiopoden sind mit feinen Granulationen bedeckt, doch fehlen auch hier größere Tuberkel, außer am distalen Ende des Merus und Carpus. Diese beiden Glieder sind scharf dreikantig, eine Crista läuft auf der hinteren Fläche des Carpus des zweiten und dritten Pereiopoden; die obere Kante ist scharf gezähnt.

Die Abdominalterga sind ebenfalls mit kleinen Granulationen bedeckt, ebenso wie die Ventralseite des Carapax und der Pereiopoden.

Gattung *Paradromia* n. gen.

Unterscheidet sich von *Cryptodromia*, welcher Gattung sie am nächsten steht, durch das Vorhandensein eines Exopoditen auf dem ersten Pereiopoden; enthält als Arten die *C. lateralis* (Gray) sowie *C. japonica* (Henderson).

Paramola cuvieri (Risso).

Diese bisher nur aus Mittelmeer und Atlantik bekannte Art liegt mir in mehreren Exemplaren aus der Sagambai vor.

Homolomannia sibogae (Ihle).

Auch diese, bis jetzt nur von den Key Inseln bekannte Art kommt in der Sagambai in 150—275 m Tiefe vor.

9. Zwei neue neotropische Laubfrösche.

Von F. Werner.

Eingeg. 11. Mai 1920.

1) *Hyla microterodisca*.

Zunge groß, kreisförmig, hinten wenig ausgerandet und frei; Vomerzähne in zwei geraden queren Gruppen auf der Verbindungslinie der Hinterränder der großen Choanen. Kopf etwas breiter als lang; Kopfhaut mit dem Schädel verwachsen, in der Fronto-parietalgegend rau, hinten nicht aufgebogen. Schnauze abgerundet, wenig länger als der Orbitaldurchmesser; Entfernung vom Nasenloch zum Auge doppelt so lang wie bis zur Schnauzenspitze. Zügelgegend sehr schief, aber nicht konkav, sondern mit einer Längsfurche. Durchmesser des sehr deutlichen Trommelfelles gleich zwei Drittel des Augendurchmessers. Interorbitalraum etwas konkav, doppelt so breit wie ein oberes Augenlid. Schnauzenkante sehr stumpf, wenig gebogen. Schwimmhäute an den Fingern $\frac{1}{3}$, an den Zehen $\frac{1}{2}$; Durchmesser der Haftscheiben nicht ganz halb so groß als der des Tympanum. Tarsalfalte im distalen Teil des Tarsus deutlich. Tibio-

tarsalgelenk erreicht den Vorderrand des Auges. Rückenhaut glatt; ebenso die Haut der Kehle; Bauch granuliert. Keine Querfalte zwischen Kehle und Brust; keine auffallend starke Falte über dem Tympanum.

Oberseite grau, dicht und fein dunkelbraun retikuliert und punktiert; an den Seiten einzelne kleine Ringflecken; Hinterbacken grob marmoriert; Kehle bläulichweiß, spärlich und fein dunkel punktiert.

Länge 80 mm. Ein ♀ aus Kuba.

Die bisher bekannten *Hyla*-Arten dieser Gruppe (*Trachycephalus* Tsch.) sind wie folgt zu unterscheiden:

1) Schwimmhäute der Finger nur an der Basis.

Vomerzähne zwischen den Choanen; Frontoparietalhaut rauh:

Tarsalfalte vorhanden 1) *septentrionalis* Tsch.

Vomerzähne hinter der Verbindungslinie der Choanenhinter-
ränder; Frontoparietalhaut nicht rauh; keine Tarsalfalte.

2) *schebestana* Wern.

2) Finger mit $\frac{1}{3}$ Schwimmhäuten.

a. Vomerzähne auf der Verbindungslinie der Choanenhinter-
ränder; Choanen mäßig groß.

Haftscheiben der Finger so groß wie das Trommelfell;

Zehen fast mit ganzen Schwimmhäuten

3) *nigromaculata* Tsch.

Schwimmhäute der Zehen etwa $\frac{1}{2}$ 4) *microterodisca* Wern.

b. Vomerzähne zwischen den großen Choanen.

Schnauzenkante gerade; Hinterrand des knöchernen Schädel-
panzers ausgerandet, nicht scharfkantig erhöht

5) *dominicensis* Bibr.

Schnauzenkante gebogen, eine scharfe erhöhte Leiste bil-
dend; Hinterrand des knöchernen Schädelpanzers scharf-
kantig erhöht. 6) *lichenata* Gosse.

3) Finger mit $\frac{1}{2}$ Schwimmhäuten 7) *ovata* Cope.

Die Verbreitung des Subgenus erinnert einigermaßen an die-
jenige der Schlangengattung *Ungalia*, die hauptsächlich in Westin-
dien zu Hause ist, aber auch 2 Arten auf dem südamerikanischen
Kontinent zählt.

Ich habe hier meine *H. angustifrons* (Zool. Anz. 1893, S. 83
und 1894, S. 414) nicht erwähnt, da sie von Boulenger (Zool. Re-
cord for 1894) mit *H. nigromaculata* indentifiziert wurde. Es ist
aber nicht ausgeschlossen, daß es sich doch um eine besondere Art
handelt. Barbour nennt in seiner ausgezeichneten Herpetology of Cuba
(Cambridge 1910) aus Kuba nur *H. septentrionalis*; es ist daher möglich,
daß der Fundort für die beiden von mir beschriebenen Arten irrig ist.

2) *Hyla microcentra*.

Verwandt *H. boans* Daud. und *lanciformis* Cope, aber durch die größeren, stark vorstehenden Augen und die gänzlich verschiedene Zeichnung, von letzterer Art auch noch durch die völlig glatte Oberseite unterscheidbar. Zunge etwa herzförmig, groß, hinten wenig eingeschnitten und nur am Rande etwas frei. Vomerzähne in zwei / \ förmigen Gruppen zwischen den ziemlich großen Choanen. Körper sehr schlank, aber nicht an *Rana agilis* erinnernd, sondern von echtem Hylidentypus. Kopf etwa ebenso breit wie lang; Schnauze abgerundet, etwas länger als der Augendurchmesser; Entfernung vom Auge zum Nasenloch etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang als vom Nasenloch zur Schnauzenspitze; Schnauzenkante gebogen, sehr deutlich; Zügelgegend schief, konkav. Tympanum wenig mehr als halb so breit wie der Augendurchmesser. Interorbitalraum so breit wie ein oberes Augenlid. Spannhaut zwischen den drei äußeren, ziemlich langen Fingern nur am Grunde, zwischen den inneren keine; Zehen mit Schwimmhäuten bis zu den Haftscheiben, nur an der 4. Zehe erreichen sie nur die Basis der vorletzten Phalanx. Haftscheiben an Fingern und Zehen sehr klein; Subarticularhöcker kaum bemerkbar; ein kleines, aber sehr deutliches stachelförmiges Pollexrudiment vorhanden. Das Vorderbein reicht mit dem Tibiotarsalgelenk über die Schnauzenspitze hinaus; Tibia etwa so lang wie die Entfernung von der Achsel zur Cloakenöffnung. Haut oben glatt, Bauch und Unterseite der Hinterbacken (diese nur am Vorderrande) granuliert; keine merkbare Falte über dem Tympanum.

Oberseite rötlich graubraun, mit drei dunklen Längsbinden bis zur Sacralgegend; dahinter, zwischen den Darmbeinen drei große dunkle Flecken, der erste quer erweitert, der letzte über der Cloake; Lumbargegend mit breiten dunklen Vertikalbinden auf gelblichem Grunde; Gliedmaßen quergebändert, die Binden auf dem beim Sitzen verborgenen Teil des Oberschenkels stark verdunkelt, fast schwarzbraun; Unterseite ohne Zeichnung, weißlich; eine schwarze Längslinie vom Oberrand des Trommelfells ein kurzes Stück schief nach hinten ziehend.

Länge 54 mm. Ein ♂ aus Kolumbien.

Beide Arten wurden lebend importiert und haben sich vielleicht unter anderm Namen im Besitze eines oder des andern Amphibienbeobachters befunden. Ich erhielt beide vor längerer Zeit mit anderm Material von Herrn E. Reichelt in Berlin.

10. Untersuchungen über das Blutgefäßsystem von *Pheretima heterochaeta* Mich.

Von Helmuth Hertling.

(Aus dem Zoologisch-Zootomischen Institut in Göttingen.)

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. 12. Mai 1920.

Die engen Zusammenhänge zwischen Blutgefäßsystem und Typhlosolis und das Vorkommen eines langgestreckten Longitudinalgefäßes über der Typhlosolis bei den von mir untersuchten *Pheretima*-Arten veranlaßten mich, im Anschluß an meine Untersuchungen über die Typhlosolis das Blutgefäßsystem von *Pheretima heterochaeta* wenigstens in den Hauptzügen zu bearbeiten. Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrat Ehlers, bin ich für das gütige Interesse, das er auch dieser Arbeit entgegenbrachte, zu großem Danke verpflichtet, dem ich auch an dieser Stelle Ausdruck verleihen möchte.

Das Dorsalgefäß erhebt sich in den allerletzten Segmenten des Wurmkörpers aus dem Darmblutsinus. Es erstreckt sich dann in gerader Richtung nach vorn, um sich im 3. Segment des Wurmkörpers in Capillaren aufzulösen.

In den Anfangssegmenten fallen von den verschiedenen kleineren Gefäßen drei Paar, welche sich übereinander zu beiden Seiten zwischen Schlundring und Hautmuskelschlauch befinden, durch ihre Größe auf (Fig. 1). Die beiden jederseits am meisten ventral gelegenen von diesen Gefäßen nähern sich im 4. Segment einander beträchtlich, so daß sie sich nunmehr ventral vom Verdauungskanal befinden. Immer näher rücken beide aneinander, bis sie sich — immer noch im 4. Segment — zum Ventralgefäß vereinigen. Auch die andern beiden Gefäßpaare sind inzwischen weiter ventralwärts gerückt. Das dem neugebildeten Ventralgefäß am nächsten liegende vereinigt sich — ebenfalls noch im 4. Segment — mit dem Ventralgefäß. Das übrigbleibende Paar, welches nun auch so weit herabgerückt ist, daß es sich unter dem Verdauungstractus befindet, bildet die beiden Subintestinalgefäße, auf die ich weiter unten zurückkommen werde. Das Ventralgefäß erstreckt sich in longitudinaler Richtung unterhalb des Darmkanals bis in die letzten Segmente des Wurmkörpers. Es steigt von ihm in jedem Mesenterium zum Mitteldarm ein Gefäß auf, welches dort angelangt, sich in Capillaren auflöst, die sich mit dem Darmgefäßplexus vereinigen.

Ein drittes sehr langes Longitudinalgefäß ist das Subneuralgefäß (Fig. 1, 2, 3 und 4), welches sich nicht, wie bei unsern Lumbricinen, direkt unter dem Bauchmark, sondern in der Medianlinie auf dem ventralen Zwischenborstenfeld der Längsmuskulatur hinzieht.

Es entsteht in den ersten Segmenten des Wurmkörpers aus Capillaren und findet sich als selbständiges Gefäß zuerst im 3. Segment. Es erstreckt sich nach hinten bis in die letzten Segmente des Wurmkörpers.

Ein viertes Längsgefäß findet sich in der dorsalen Medianlinie des Mitteldarms über der Typhlosolis. Es erhebt sich im 16. Segment aus dem die Typhlosolis erfüllenden Darmblutsinus und wird zuerst als feiner Spalt in der die Typhlosolis überbrückenden Ringmuskulatur sichtbar. Bald aber hat es sich vollkommen über den Darm erhoben und liegt nun diesem fest auf, so daß kein Zwischen-

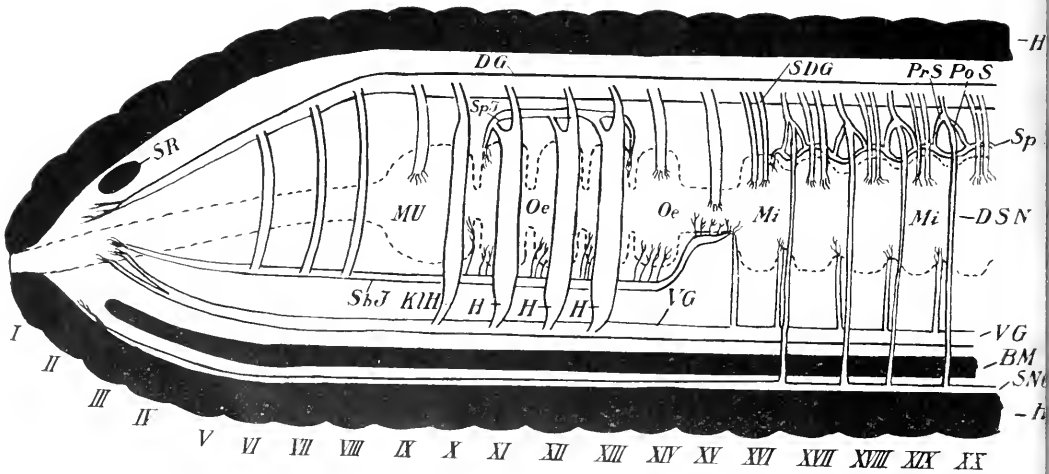


Fig. 1. Schema des Blutgefäßsystems in den Segmenten I–XX von *Pheretima heterochaeta*. Der Darmgefäßplexus fehlt in diesem Schema. BM, Bauchmark; DG, Dorsalgefäß; DSN, Gefäß, welches Dorsalgefäß und Subneuralgefäß verbindet; H, herzartiges Gefäß; HM, Hautmuskelschlauch; KIH, Kleineres herzartiges Gefäß; Mi, Mitteldarm; Mu, Muskeln; Oe, Oesophagus; PoS, postseptale Schlinge; PrS, präseptale Schlinge; SbI, Subintestinalgefäß; SDG, Seitendarmgefäß; SNG, Subneuralgefäß; SpI, Supraintestinalgefäß; SpT, Supratyphlosolisgefäß; SR, Schlundring; VG, Ventralgefäß.

raum zwischen Gefäß- und Darmwand vorhanden ist (Fig. 1, 2, 3 und 4). In dieser Weise erstreckt es sich sehr weit nach hinten und sinkt erst ganz kurz vor der Ursprungsstelle des Dorsalgefäßes in den Darmblutsinus zurück. Die Lage dieses Gefäßes würde durch die Bezeichnung Supratyphlosolisgefäß gut wiedergegeben.

Das letzte in der Einzahl vorhandene Längsgefäß ist das Supraintestinalgefäß (Fig. 1), welches sich im 11. Segment aus dem Darmblutsinus erhebt und im 13. Segment wieder in diesen zurücksinkt.

Von den beiden Subintestinalgefäßen (Fig. 1) hatte ich bereits erwähnt, daß sie in den ersten Segmenten des Wurmkörpers

aus Capillaren hervorgehen und zuerst im 4. Segment als selbständige Gefäße auftreten. Indem sie sich nun weiter nach hinten erstrecken, senden sie zuerst hinter dem Muskelmagen, also von der hinteren Region des 10. Segments an, bis zu ihrem Ende feine Gefäße zum Mitteldarm, welche in den Darmgefäßplexus einmünden. In jedem Segment finden sich mehrere dieser feinen Gefäße, die zugleich der Aufhängung der Subintestinalgefäße dienen. Im 15. Segment, wo der Oesophagus sich einengt, endigen die beiden Subintestinalgefäße, indem sie gesondert in den Darmgefäßplexus übergehen.

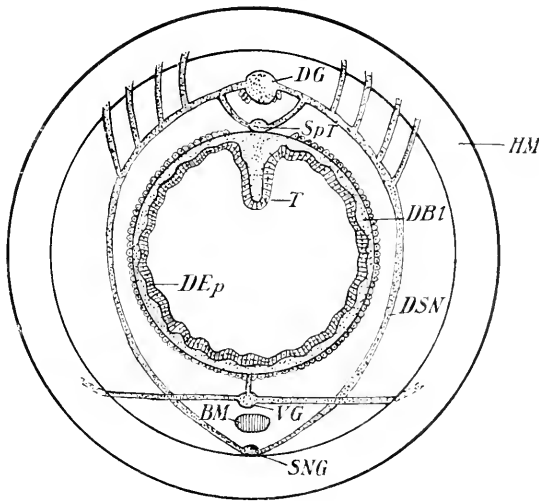


Fig. 2. Schematischer, aus mehreren Schnitten kombinierter Querschnitt durch die mittlere Körperregion, welcher die Verhältnisse an der Grenze zweier Segmente veranschaulichen soll. *DG*, Dorsalgefäß; *DBI*, Darmblutsinus; *SNG*, Subneuralgefäß; *DSN*, Gefäß, welches Dorsalgefäß und Subneuralgefäß verbindet; *SpT*, Supratyphlosolisgefäß; *VG*, Ventralgefäß; *T*, Typhlosolis; *DEp*, Darmepithel; *HM*, Hautmuskelschlauch; *BM*, Bauchmark.

Bei der Beschreibung der diese Längsgefäße miteinander verbindenden Quergefäße will ich in der Erwägung, daß im Hauptgefäß des Körpers, im Dorsalgefäß, das Blut von hinten nach vorn strömt, mit den hinten gelegenen Regionen anfangen und allmählich nach vorn schreiten.

In der Region des Mitteldarmes entspringt aus dem Dorsalgefäß in jedem Segment kurz vor dem Dissepiment jederseits ein Gefäß (Fig. 1 *DSN*, 2 und 3), welches zum Dissepiment hinzieht, dieses durchbohrt und auf der hinteren Seite des Dissepiments innerhalb des Peritoneums zum Subneuralgefäß hinzieht, wobei es in seinem oberen Teil dorsalwärts und lateralwärts mehrere Äste nach der

Körperwandung hin abzweigt. Zu diesem Gefäß hin ziehen, um sich mit ihm zu vereinigen, von dem Supratyphlosolisgefäß jederseits zwei Gefäße, die man nach ihrer Lage als eine rechte und eine linke präseptale und als eine rechte und eine linke postseptale Schlinge bezeichnen kann (Fig. 1, 2 und 3). Das vorderste dieser Gefäße, welche Dorsalgefäß und Subneuralgefäß verbinden, entspringt im 16. Segment.

In der Region des Mitteldarmes finden sich ferner in jedem Segment noch vier Gefäße, von denen jederseits zwei Dorsalgefäße und Darmgefäßplexus miteinander verbinden. Das vorderste Segment, in welchem sich die zwei Paar Gefäße, welche Michaelson Seitenarmgefäße nennt, vorfinden, ist das 16. Segment (Fig. 1 und 4).

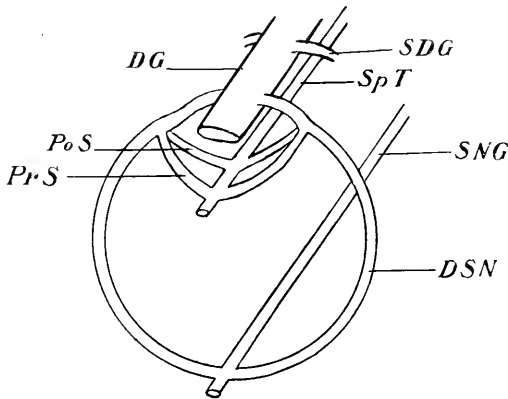


Fig. 3. *DG*, Dorsalgefäß; *SNG*, Subneuralgefäß; *SpT*, Supratyphlosolisgefäß; *PrS*, präseptale Schlinge; *PoS*, postseptale Schlinge; *DSN*, Gefäß, welches Dorsalgefäß und Subneuralgefäß verbindet; *SDG*, Seitendarmgefäß.

Im 15. und im 14. Segment findet sich je nur ein Paar dieser Seitendarmgefäße.

Im 13., 12. und 11. Segment, den Segmenten des Supraintestinalgefäßes, findet sich je ein Paar herztartig erweiterter Gefäße (Fig. 1). Die oberen Wurzeln dieser Gefäße entspringen aus dem Dorsalgefäß, die unteren aus dem Supraintestinalgefäß. Unten münden diese herztartigen Gefäße in das Ventralgefäß. Der Verschlußapparat dieser Gefäße ist an den oberen und unteren Wurzeln und an den Einmündungsstellen in das Ventralgefäß folgendermaßen ausgebildet. Es ist an den erwähnten Stellen eine sehr starke Ringmuskulatur vorhanden, durch deren Kontraktion ein Verschluß erreicht wird, welcher durch die Anwesenheit besonderer Ventilzellen, die bei der Kontraktion der Ringmuskulatur dicht zusammengedrängt werden, äußerst vollkommen ist.

Im 10. Segment findet sich jederseits ein Gefäß, welches Dorsalgefäß und Ventralgefäß verbindet. Obgleich dieses Gefäßpaar weit kleiner ist als die soeben erwähnten herzförmigen Gefäße, so scheint doch das Vorhandensein von Ventilzellen darauf hinzuweisen, daß es den herzförmigen Gefäßen nahe steht (Fig. 1).

Im 9. Segment findet sich ein Paar Seitendarmgefäße, welches dorsal aus dem Gefäßplexus entspringt und ins Dorsalgefäß einmündet (Fig. 1).

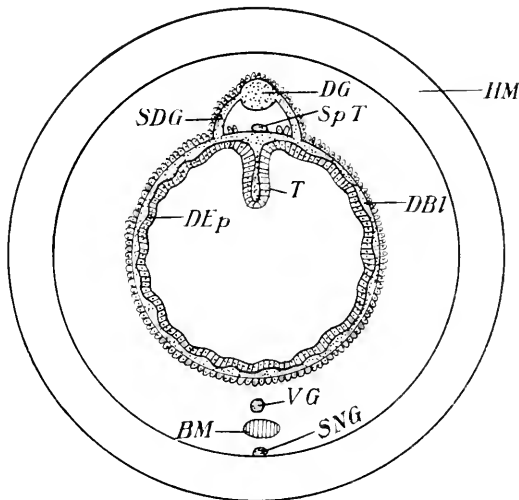


Fig. 4. Querschnitt durch die mittlere Körperregion, etwa in der Mitte eines Segments. Schematisch. *DG*, Dorsalgefäß; *SDG*, Seitendarmgefäß; *SpT*, Supratyphlosolisgefäß; *DBl*, Darmblutsinus; *VG*, Ventralgefäß; *SNG*, Subneuralgefäß; *T*, Typhlosolis; *DEp*, Darmepithel; *HM*, Hautmuskelschlauch; *BM*, Bauchmark.

Im 8., 7. und 6. Segment findet sich je ein Paar Gefäße, welches Dorsalgefäß und Subintestinalgefäß miteinander verbindet (Fig. 1).

Bezüglich der Blutversorgung des Darmes und der Typhlosolis verweise ich auf meine Arbeit über die Typhlosolis und ihre Vascularisierung, welche von der »Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie« angenommen ist, aber wegen der herrschenden Druckschwierigkeiten noch nicht erscheinen konnte.

Das Blutgefäßsystem von *Ph. rodericensis* weist die gleichen Verhältnisse wie das von *Ph. heterochaeta* auf. Auch bei den übrigen von mir untersuchten *Pheretima*-Arten (*Ph. castanea*, *Ph. osmastonii*, *Ph. löhri*, *Ph. iuloides*), deren Blutgefäßsystem ich nicht näher untersuchen konnte, war das langgestreckte Supratyphlosolisgefäß vorhanden.

11. Körperaufblähen der Unke (*Bombinator*).

Von Dr. Erich Hesse.

Eingeg. 3. Juli 1920.

Schon ein paarmal (Natur und Haus 1908/09, 109 und Blätter für Aquarien- u. Terrarienkunde 1920, 160/161) hatte ich darauf hingewiesen, daß sich die ♂ der Unke (*Bombinator*) beim Rufen ganz enorm aufblähen, was ich in den verschiedensten Gegenden, speziell bei der Tieflandform, *Bombinator igneus* Laur., reichlichst zu beobachten Gelegenheit hatte. Ich machte auch darauf aufmerksam, daß diese eigenartige und so auffällige Erscheinung in unsern herpetologischen Handbüchern nirgends erwähnt wird; ich nenne hier: Franke, Rept. u. Amphib. Deutschlands 1881; Lachmann, Rept. u. Amphib. Deutschlands 1890; Dürigen, Deutschlands Amphib. u. Rept. 1897; Floericke, Kriechtiere und Lurche Deutschlands (ohne Jahreszahl); Schreiber, Herpetologia europaea II. Aufl. 1912; Werner in Brehms Tierleben IV. Aufl. V. Bd. (Lurche u. Kriechtiere I. Bd.) 1912. Immer ist nur von der »aufgeblasenen Kehle« der ♂ die Rede, mit der dann zugleich die beiden inneren Schallblasen aufgeblasen werden. Auch in größeren ausländischen Werken ist lediglich auf dieses Aufblasen der Kehle hingewiesen, so bei Boulenger, Tailless Batrachians of Europe, Part I, 1897 [Ray Society 1896], 144/145, und Gadow, Amphibia and Reptiles, in: Cambridge Natural History, Vol. VIII, 1901, 154. Hoffmann stellt in der Bearbeitung der Amphibien in Bronns Klassen u. Ordnungen d. Tierreichs, 6. Bd., Wirbelt. 2. Abteil., 1873—1878, 530 u. 633, sogar das Vorhandensein der inneren Schallblasen noch in Abrede, und auch in der von Ludwig besorgten III. Auflage der Synopsis von Leunis findet sich Bd. 1, 1883, 615 die Angabe: »Schallblasen fehlen«.

Die rufende männliche Unke schwimmt aufgeblasen wie ein Ballon auf der Wasseroberfläche, in der bekannten Froschhaltung die Vorderbeine nach vorn, die Hinterbeine nach hinten auseinander gespreizt. Durch die in den Körper aufgenommene Luft wird dieser so weit aus dem Wasser herausgehoben, daß auch die Ober- bzw. Außenseite der Hinterbeine zum großen Teil aus dem Wasser herausragt. Der ganze Oberkopf befindet sich natürlich gleichfalls außerhalb des Wassers, infolge der halbkugelförmig aufgeblasenen Kehle nebst inneren Schallblasen etwas schräg nach oben gerichtet. Diese kugelig aufgeblasene Kehle stellt gewissermaßen ein Anhängsel an dem aufgeblähten Körperballon dar. Die Längsachse des Rumpfes und der flach nach hinten ausgespreizten Hinterbeine liegt ungefähr

in einer Ebene, der Wasseroberfläche parallel. Kommt man den Tieren zu nahe, so lassen sie die Luft aus dem Körper entweichen und tauchen schließlich unter. Halten sie jedoch die Gefahr noch nicht für zu groß, so entleeren sie die Luft nur teilweise und bleiben an der Wasseroberfläche liegen. Verhält man sich weiterhin ruhig, so pumpen sie wieder neue Luft ein, was von einigen krampfhaften Bewegungen begleitet sein kann, und das Rufen beginnt von neuem. In gleicher Weise vollzieht sich natürlich das Einpumpen der Luft, wenn die Tiere nach vorherigem Untertauchen an anderer Stelle wieder emporkommen und sich hier sicher fühlen. Ist das Gelände günstig und hat man das Fangnetz rasch genug zur Hand, kann man derartig vollbrünstige ♂ auch in mehr oder weniger aufgeblasenem Zustand herausfischen, nur lassen sie gewöhnlich auch hier die Luft bald entweichen. Bei dem Ausstoßen jedes Rufes erhält der Körper einen deutlich sichtbaren Ruck.

Da zu vermuten war, daß diese Körperaufblähungen auf Erweitern und gesteigertes Lufteinpumpen der Lungen zurückzuführen sei, ließ ich in unserm Museum an zahlreichen Unken, die bekannten und von mir l. c. erwähnten Fundorten des Berliner Gebietes entstammten, Injektionen ausführen. Einige von Präparator Kaestner gemachte Vorversuche, zu denen Gipsmilch, die vom Kehlkopf aus injiziert wurde, Verwendung fand, erwiesen sich insofern als untunlich, als sich infolge der verhältnismäßigen Härte des Injektionsstoffes an den leichtverletzlichen Lungen öfters Exsudate einstellten, die sich dann weiter in die Interperitonealräume ergossen und ein unnatürliches Bild des Situs viscerum ergaben. Immerhin konnten auch auf diesem Wege einige gelungene Ausgüsse erzielt werden. Sehr brauchbare Präparate wurden darauf durch Injektionen mit 75 % igem Alkohol gewonnen; sie wurden von Präparator Protz jun. angefertigt. Bei all diesen Injektionen, wie auch schon bei denen mit Gipsmilch, ergab sich, daß die Lungen auf das Vielfache ihres Volumens, je nach dem verschiedenen Grad auf etwa das Drei- bis Sechsfache und mehr, aufgeblasen werden können; ein allzu gesteigertes Aufblasen führt aber dann bald ihr Platzen herbei. Da die Lungen im Körper an der Rückenseite liegen, so erstrecken sie sich in aufgeblasenem Zustand als zwei große Luftsäcke zu beiden Seiten der Wirbelsäule, während die übrigen Eingeweide in diesem Zustand noch mehr nach der Mitte und Bauchseite verlagert erscheinen. Die beiden mächtig aufgeblasenen Lungensäcke bilden also in erster Linie den schwimmenden »Ballon« der rufenden Unke, die wir ja bei dieser Funktion von oben, also gerade von der Rückenseite, unter der unmittelbar sich die aufgeblähten Lungen wölben, erblicken.

Über den Zweck dieses Aufblähens hatte ich schon damals an erstzitiert Stelle die Vermutung ausgesprochen, daß es sich um Schaffung eines besseren »Resonanzbodens« seitens der in Vollbrunst rufenden ♂ handle. Denn daß anderseits das Aufblähen zum Rufen nicht unbedingt nötig ist, bewiesen mir meine Gefangenen, von denen ich einzelne 7, 8 und 9 Jahre am Leben erhalten konnte: sie riefen auch in meinem Aquarium des öfteren, auch längere Zeit nacheinander, doch konnte ich hierbei nie das Aufblähen des ganzen Körpers beobachten, nur die Kehle mit den inneren Schallblasen wurde in der üblichen Weise kugelig aufgeblasen; die Rufe klangen hierbei aber auch längst nicht so voll wie in der freien Natur. Die Tiere erreichten hier in der Gefangenschaft offensichtlich noch nicht das Stadium der Vollbrunst, in deren Höhepunkt dann auch noch der übrige Rumpf durch die Lungen aufgebläht wird.

Ähnliche Aufblähungen sind bei verwandten Formen auch aus anderm Anlaß zu beobachten; so blähen sich z. B. unsre heimischen *Bufo*-Arten und *Pelobates* beim Einfangen und Ergreifen auf und fühlen sich dann etwa wie ein prall gefüllter Gummiball an. Ferner ist ähnliches bei exotischen Formen festgestellt worden, und das in erregtem Zustand erfolgende Aufblähen gewisser Reptilien- und Fischarten könnte hier auch noch angeführt werden, worauf jedoch nicht näher eingegangen sei.

Bei den von Protz ausgeführten Injektionen ergab sich aber weiterhin noch der interessante Befund, daß sich die Lungen der ♀, von welcher letzteren ebenfalls eine größere Zahl daraufhin zum Vergleich untersucht wurden, bei weitem nicht so stark, nur etwa $\frac{1}{2}$ mal so weit, aufblasen ließen wie die der ♂; sie platzten demgemäß auch viel eher und leichter. Daraus würde also hervorgehen, daß die Lungen der ♀ dieses gesteigerten Aufblähens nicht fähig und darauf nicht angepaßt sind, diese Eigenschaft vielmehr nur den Lungen der ♂ als sekundärer Geschlechtscharakter, für die Höchstleistung der Stimmerzeugung zur Vollbrunst, zukommt. Ich möchte es hier zunächst mit diesen kurzen Angaben in makroskopischer Hinsicht bewenden lassen, es wäre aber eine lohnende Aufgabe, die Konstanz dieser Unterschiede durch die nötigen mikroskopisch-histologischen Untersuchungen näher nachzuprüfen und damit etwaige Verschiedenheiten in der Expansionsfähigkeit der Lungen männlicher und weiblicher Unken auch in histologischer Beziehung klarzustellen.

Eine Reihe der mehrfach genannten Präparate werde ich in unsrer Schausammlung aufstellen lassen.

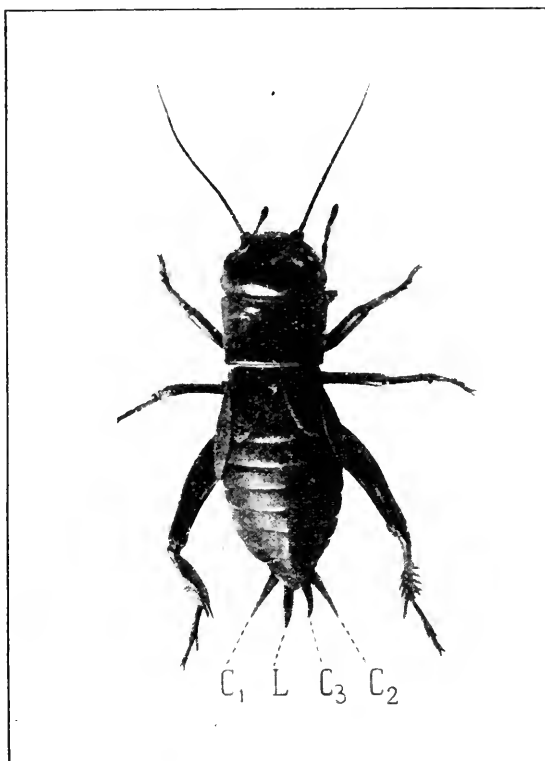
12. Eine Nymphe von *Gryllus campestris* L. ♀ mit drei Cerci.

Von Prof. Dr. J. Regen, Wien.

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. 11. Juni 1920.

Ende April des Jahres 1914 standen mir für einen größeren physiologischen Versuch etwa zweitausend weibliche Larven von *Gryllus campestris* L. (= *Liogryllus campestris* L.) zur Verfügung. Die meisten von diesen befanden sich schon im letzten Larvenstadium. Bevor ich sie auf dem Versuchsfeld aussetzte, untersuchte ich jedes



einzelne Tier. Dabei fielen mir verschiedene Mißbildungen auf, von denen ich die interessanteste, eine Nymphe mit drei Cerci, in der beistehenden Abbildung zur Ansicht bringe.

Das Tier ist in zweimaliger Vergrößerung dargestellt. In der Sagittalebene bemerkt man die in der Entwicklung schon weit vorgeschrittene Anlage der Legeröhre *L*. Links von dieser befindet sich der dem Entwicklungsstadium des Tieres entsprechend ausgebildete Cercus *C*₁, auf der rechten Seite derselben hingegen stehen

zwei Cerci: der normal entwickelte, zu C_1 symmetrisch gelegene Cercus C_2 und der abnormale, etwas kleinere, gegen die Sagittalebene hin sanft gebogene Cercus C_3 . Um untersuchen zu können, ob und in welcher Weise sich diese Mißbildung auf die Nachkommenchaft vererben würde, behielt ich dieses Tier für Zuchtversuche zurück. Leider ging es bei der letzten Häutung ein.

Unter der großen Zahl meiner Versuchstiere fand ich außer der im vorstehenden beschriebenen Nymphe noch zwei, bei denen die Andeutung eines dritten Cercus ohne weiteres konstatiert werden konnte. Auch diese beiden Larven gingen zugrunde, bevor sie das Imagostadium erreichten.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Bibliographisches.

Von Dr. O. Taschenberg, Halle a. S.

Nach einer durch die traurigen Zeitverhältnisse erklärlichen, aber darum doppelt bedauerlichen Unterbrechung von 8 Jahren ist endlich einmal wieder eine Fortsetzung meiner »Bibliotheca zoologica II« als Lieferung 21—23 erschienen. Sie umfaßt die Signaturen 755—777, mit denen gleichzeitig der VII. Band des Werkes seinen Abschluß findet. Derselbe enthält ausschließlich Nachträge, und zwar in der gleichen Anordnung des Materials, wie der Hauptteil der Bibliographie, bis zum Ende des Tierstammes der Würmer.

Diese Nachträge, welche im achten Bande ihren definitiven Abschluß erhalten werden, bringen Titel, die ich durch Benutzung der Bibliotheken von London, Paris, Leiden, Amsterdam, Turin, Florenz, Rom und Neapel im Laufe der Jahre 1893—1899 gesammelt habe und nicht mehr an die Stelle einfügen konnte, wohin sie ihrem Inhalte nach gehören, während selbstverständlich die noch nicht gedruckten Abteilungen zugehörigen von vornherein in diese eingeordnet werden konnten. Außer den von mir aus den Quellen geschöpften Literaturnachweisen schien es mir zur Vervollständigung meiner Bibliographie gewiesen, auch andre einschlägige Werke zu benutzen, soweit mir deren Bearbeiter zuverlässig erschienen. In dieser Hinsicht steht in dem Vordergrund Fr. Theodor Köppens »Bibliotheca zoologica rossica«, die leider durch den Tod des trefflichen Herausgebers bis jetzt noch als ein Torso dasteht, obgleich zu hoffen ist, daß das von ihm hinterlassene Material durch die ordnende und ergänzende Hand seines Schülers, des Prof. Dr. Adelung in St. Petersburg, zur Veröffentlichung kommen wird. Die abgeschlossen vorliegenden Teile der Bibliotheca zoologica rossica haben mir na-

mentlich für die Fauna Rußlands eine Menge Material geliefert und gleichzeitig mein Erstaunen erweckt, eine wie gewaltige Zahl von staatlich eingerichteten Beobachtungsstellen und deren offiziellen Publikationsorganen in dem Zarenreiche bestanden.

Eine für meine Zwecke sehr wichtige andre Bibliographie bezieht sich auf die tierischen Parasiten aus dem Typus der Würmer und Gliederfüßler, und trägt den Titel: Stiles, Ch. Wardell and Albert Hassall, Index Catalogue of Medical and Veterinary Zoology, Part 1—36. Washington, Gov. Printing Office, 1902—1912. gr. 8. (U. S. Department of Agriculture. Bureau of Animal Industry. — Bull. No. 39. Dr. E. Salmon, Chief of Bureau.) Die auf den Zeitraum 1860—1880 bezüglichen, für meine Bibliographie neuen Titel sind in dem Abschnitte »Schriften über Eingeweidewürmer (Helminthen)«. S. 6158—6172, sowie in den einzelnen Gruppen der Würmer und Milben enthalten und haben wesentlich zur Bereicherung der Literatur über diese praktisch so bedeutungsvollen Tiergruppen beigetragen.

Schließlich nenne ich noch als Quelle für Vervollständigung meiner Bibliotheca zoologica den mustergültigen »Catalogue of the Books Manuscripts, Maps and Drawings in the British Museum (Natural History). Vol. I—V. London, Printed by Order of the Trustees, 1903—1915. 4°. (2403 pp.)

Der bereits im Druck befindliche VIII. Band meiner Bibliographie wird die zweite Hälfte der Nachträge, umfassend die Abschnitte Insecta bis Paläontologie, nebst einer letzten Nachlese von Titeln aus allen Abteilungen des Werkes enthalten und liegt als druckfertiges Manuskript in meinem Schreibtisch. Aber auch wenn dieser Band im Buchhandel erschienen sein wird, ist die Bibliotheca zoologica II noch nicht abgeschlossen; es fehlen vielmehr noch die beiden für den Gebrauch außerordentlich wichtigen Register: Sach- und Autorenregister, die voraussichtlich noch zwei weitere Bände füllen werden. Den Abonnenten auf meine Bibliographie zum Trost kann ich hinzufügen, daß auch hierfür die nötigen Vorarbeiten von mir erledigt sind; ein endgültiger Abschluß ist selbstverständlich erst möglich, wenn der VIII. Band mit dem Schluß der Nachträge fertig vorliegt. Daß dieser Termin in nicht allzu ferner Zukunft liegen möge ist der berechtigte Wunsch von Herausgeber und Benutzer dieser mühsamen Arbeit, die einen großen Teil meines Lebens ausgefüllt hat.

Ich darf übrigens nicht verschweigen, daß in letzter Zeit das Damoklesschwert über dem Werke geschwebt hat. Die an und für sich hohen Kosten, die der sogenannte Katalogdruck und die Benötigung der zahlreichen Typen fremder Sprachen mit sich bringt, sind durch die Zeitverhältnisse in einer Weise ins Ungeheuerliche gestiegen, daß sich der Laie kaum eine Vorstellung davon machen kann (allein für Satz sind 900% Zuschlag eingetreten) und der Verleger ernstliche Bedenken tragen muß, ob er ein Werk, das mit solchen Opfern verbunden ist und, wenn es auch auf der ganzen

Erde den Fachleuten unentbehrlich ist, einen verhältnismäßig geringen Absatz hat, fortführen kann. Ich und alle diejenigen, die ein Interesse an meiner Bibliographie haben, können deshalb Herrn Wilhelm Engelmann nicht dankbar genug sein, daß er sich trotzdem entschlossen hat, das Werk zu Ende zu führen. Mag es uns mit vereinten Kräften gelingen!

Halle a. S., 4. Februar 1921.

O. Taschenberg.

2. Ein kynologisch-photographisches Preisausschreiben,

mit Preisen in Höhe von 2000 Mark, schreibt der Verlag des »Deutschen Jägers«, München, Brienerstraße 9, aus. Preisrichter: Freiherr v. Besserer, München, Freiherr v. Perfall, Schloß Greifenberg am Ammersee, Apotheker Jungermann, München, und Verlag und kynologischer Schriftleiter des »Deutschen Jägers«. Genaue Bedingungen durch den Verlag.

3. Ein forstliches (waldästhetisches) Preisausschreiben,

mit Preisen in Höhe von 1000 Mark, schreibt der »Deutsche Wald«, München, Brienerstraße 9, aus. Preisrichter: Herausgeber Prof. Dr. v. Mammen, Brandstein b. Hof a. S., Schriftsteller E. W. Trojan, Zehlendorf-Wannseebahn und Photograph Müller, Hof a. S. Genaue Bedingungen durch den Verlag.

III. Personal-Nachrichten.

Dr. Johannes Wille, bisher an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, geht am 1. II. 1921 als Biologe an die Technische Hochschule in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasilien, über.

Dresden.

Das bisherige Zoologische und Anthropologisch-Etnographische Museum in Dresden führt seit dem 1. Januar 1921 die amtliche Bezeichnung

Museen für Tierkunde und Völkerkunde in Dresden I (Zwinger).

Königsberg.

Dr. med. et phil. Alfred Willer hat sich an der Universität Königsberg als Privatdozent für Hydrobiologie niedergelassen.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

LII. Band.

8. April 1921.

Nr. 8/9.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Herrmann**, Über besondere Zellelemente im Fettkörper der Fliege. (Mit 2 Figuren und 3 Tabellen.) S. 193.
2. **Martini**, Darf der Zoologe sich nach den Nomenklaturregeln richten? S. 200.
3. **Enderlein**, Zur Kenntnis der Pterocallinen. S. 211.
4. **Enderlein**, Dipterologische Studien XVII. S. 219.
5. **Lehnhöfer**, Übergangsformen zwischen den

Männchen zweier *Copilia*-Arten. (Mit 7 Figuren.) S. 232.

6. **Wolff und Krause**, Phaenomenologie in Formeln. S. 238.

7. **Wilke**, Fettkörper, Speicheldrüse und Vasa Malpighi der Blattwespenlarven. (Mit 1 Figur.) S. 249.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V. S. 254.
2. Hydrobiologischer Kurs. S. 256.

III. Personal-Nachrichten. S. 256.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über besondere Zellelemente im Fettkörper der Fliege.

Von **Elfriede Herrmann**.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Halle.)

(Mit 2 Figuren und 3 Tabellen.)

Eingeg. 13. Mai 1920.

Ende Mai 1916 fand ich beim Öffnen einer *Musca domestica* deren Leibeshöhle angefüllt mit einer großen Anzahl weißer Kügelchen von verschiedener Größe, teils rund, teils etwas elliptisch. Unter dem Mikroskop zeigten sie, auch schon am frischen Präparat, eine feste, starke Hüllhaut; das Plasma war grobkörnig, bzw. bestand aus kugeligen Schollen von annähernd gleicher, ziemlich beträchtlicher Größe. — Zwischen den großen Plasmaschollen lagen kleinere helle Tröpfchen, sowie aller kleinste Körnchen, die im lebenden Präparat schon rot gefärbt erschienen. — Der Kern war groß, oft machte er ein Drittel des Zellinhaltes aus. Eine Kernmembran war nicht immer zu konstatieren. Am frischen Präparat fiel er nur als dunklere Stelle auf, reagierte aber besonders intensiv auf Hämatoxylin und Karmin. Durch diese Farbstoffe wurden auch die Plasmaschollen gefärbt, teils schwächer als die Kerne, teils ganz schwach, dann erschien das Kernplasma entweder nur als eine dunkle, homogene

gefärbte Masse, oder es zeigte große Chromatinbrocken, die sich nur durch die intensivere Färbung von den Plasmaschollen unterschieden. Diese Kerne lagen meist inmitten der Zelle, oft aber auch exzentrisch. Es zeigten sich auch einzelne Zellen mit zwei und drei, ganz vereinzelt sogar mit vier Kernen. Die zweikernigen Kugelzellen waren, allerdings selten, länglichrund.

Die Vermutung lag nahe, daß man es bei diesen unbekannten Kugelzellen mit einer parasitären, bzw. durch Parasiten verursachten Erscheinung zu tun habe. Sie lagen meist lose in der Leibeshöhle der Tiere, diese prall ausfüllend. Bei manchen fanden sie sich eingebettet im Fettkörper. Bei einzelnen Fliegen, bei denen der Fettkörper nicht zu lockeren Strängen ausgebildet war, sondern noch als feiner, hautähnlicher Belag der Rückendecke anlag, waren die Kugelzellen auch diesem schon eingelagert.

Es wurden daraufhin noch weitere Stubenfliegen, zum Vergleich auch *Calliphora*, *Lucilia caesar* und *Stomoxys*, untersucht, wobei sich herausstellte, daß die Kugelzellen ziemlich häufig vorhanden waren bei allen Fliegenarten, aber nicht in allen Individuen.

Es fand sich, wie bereits erwähnt, auch der Fall, daß die Kugelzellen nicht frei in der Leibeshöhle lagen, sondern vom Fettkörper umschlossen waren; daraus ergab sich die Frage: ob Beziehungen vorhanden seien zwischen Fettkörper und Kugelzellen, und Vorversuche mußten angestellt werden, ob im Fettkörper sich Vorstufen oder Übergangszellen finden ließen zu den fraglichen neuen Zellen.

Der Fettkörper sei darum kurz zuerst geschildert:

Der **normale Fettkörper** der Stubenfliege zeigt 2 Arten von Zellen: die eigentlichen Fettzellen und dazwischen eingelagert die Schaltzellen.

Die Fettzellen zeigen meist (nicht immer) eine deutliche Zellhaut; das Plasma ist von grob- oder auch feinschaumiger Struktur; der Kern besitzt Membran und Nucleolus und ist ziemlich groß. — Auch in diesen Fettzellen liegen häufig zwischen den Plasmaschollen die kleineren, hellen Tröpfchen, sowie die auch schon im frischen Präparat rot gefärbten kleinsten Körnchen, wie in den Kugelzellen.

Die Schaltzellen sind von ganz verschiedener Form: vom Dreieck, schmal und gestreckt, oft mit langen Ausläufern, bis zur rundlichen Zelle. Ihr Plasma ist stets viel dichter als bei der Fettzelle; es zeigt keinerlei Differenzierungen. Immer sind zwei Kerne vorhanden.

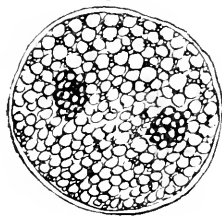
Die bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, daß die Kugelzellen dieselben Bestandteile aufweisen, wie sie häufig auch in den Fettzellen vorkommen, nämlich:

- 1) die großen rundlichen Schollen,
- 2) dazwischen kleine helle Tröpfchen; und um die fraglichen Schollen herum, diesen eng anliegend,
- 3) kleinste dunkle Körnchen, die bei starker Vergrößerung (Reichert 7a) im lebenden Fettkörper sowie in den frischen Kugelzellen eine rötliche Färbung aufwiesen, die sie auch im sied-ziger Alkohol unverändert beibehielten.

Diese Befunde legen den Schluß nahe, daß die fraglichen Kugelzellen aus dem Fettkörper hervorgehen oder aus ihm entstehen.

Zunächst prüfte ich darum genauer, ob die gleich aussehenden

Fig. 1.



Kugelzelle.

Fig. 2.



Normaler Fettkörper.

Einschlüsse auch wirklich denselben chemischen Charakter haben, und stellte zu diesem Zweck verschiedene chemische Versuche an über den fraglichen Inhalt der Kugelzellen sowohl, als auch — im Vergleich damit — über den Inhalt der Fettzellen. Untersucht wurden sie auf Stärke, Fett, Glykogen und Eiweiß.

Es wurden dieselben Reagenzien angewendet im Fettkörper und an den Kugelzellen, und beides möglichst demselben Tier entnommen. Daneben wurde stets ein Kontrollpräparat gemacht, das nur mit 70% igem Alkohol behandelt wurde, oder auch mit physiologischer Kochsalzlösung.

Stärke (nach H. Fischer, Enzyklopädie, S. 1269): Nach Behandlung mit 70% igem Alkohol, dann auch direkt, ohne diese Vorbehandlung, wurde Jodtinktur auf das Präparat gebracht. Nachdem dieselbe an der Luft eingetrocknet war, wurde sie in Kanadabalsam eingebettet. Nach einigen Tagen war die diffuse Jodfärbung verschwunden, und es zeigte sich als Resultat: daß die Schollen und die kleineren hellen Tröpfchen ungefärbt blieben, während die kleinsten Körnchen eine vertiefte, bräunlichrote Färbung angenommen hatten — in den Kugelzellen. Der Fettkörper, der makroskopisch nur gelblich gefärbt erschien, zeigte bei Vergrößerung, daß die großen Schollen auch hier ungefärbt blieben und ebenso die kleinen Tröpf-

chen, die kleinsten Körnchen erschienen gleichfalls unverändert, nämlich hellrötlich.

Bei einem 2. Versuch nach A. Meyer, Enzyklopädie, S. 624 wurden 5 Tropfen Jodtinktur in 5 ccm destilliertem Wasser auf das frische Präparat gebracht. Nach 5 Minuten wurde die Flüssigkeit mit Fließpapier abgesaugt und konzentrierte Chloralhydratlösung zum Auswaschen verwendet. Resultat: Die Schollen und Tröpfchen blieben ungefärbt, die kleinsten Körnchen unverändert rötlich.

Glykogen (nach Langhans 1903. Enzyklopädie, S. 38): Das frische Präparat wurde 5—10 Minuten mit Lugolscher Lösung behandelt, entwässert mit 4 Teilen Alc. abs. + 1 Teil Jodtinktur off., zweimal je 5—10 Minuten, und dann in Immersionsöl untersucht.

Resultat: Die großen Schollen blieben ungefärbt, die kleinen hellen Tröpfchen ebenfalls, die kleinsten Körnchen waren rötlich bis braun. Es ließ sich nicht sicher feststellen, ob das die Eigenfarbe oder eine Reaktion war. (Dasselbe Verhalten im Fettkörper und in den Kugelzellen.)

Auf **Fett** wurde untersucht mit Alcannatinktur und Sudan III (nach Schuberg, S. 254). (Letzteres konzentrierte Lösung in siebziger Alk.) Beide Reagenzien wurden direkt auf das frische Objekt gebracht, um jeder Beeinflussung durch andre Reagenzien vorzubeugen. Jedes Reagens wirkte 5—10 Minuten ein, wurde mit Alk. 70 ausgewaschen und das Präparat dann wieder in Öl untersucht: zur Kontrolle daneben auch gleich in Alk. 70.

Die Resultate waren in allen Fällen die gleichen bei dem Fettkörper und in den Kugelzellen: Die großen Schollen blieben ungefärbt, die kleineren Tröpfchen auch, die Körnchen behielten wieder ihre rötliche Färbung.

Interessant war, daß bei dem Versuch mit Alcannatinktur die Kerne der Kugelzellen auch rötlich gefärbte Körnchen aufwiesen.

Ein Versuch nach Mayer und Lee, die Tiere mit Scharlachrot zu füttern und dadurch den Fettkörper rot zu färben, versagte sowohl am Fettkörper als an den Kugelzellen.

Auf **Eiweiß** wurde mit zwei verschiedenen Reagenzien untersucht, und zwar mit Ninhydrin und mit Millonschem Gemisch.

Ninhydrin (nach Abderhalden »Abwehrfermente«. 4. Aufl.) wurde bis zum Kochen erhitzt und auf das frische Objekt gegossen. Resultat: Es trat keine rosa Färbung ein, die kleinsten Körnchen blieben auch hierbei unverändert, rötlich.

Millonsches Gemisch wurde gleichfalls bis zum Kochen erhitzt und auf das frische Objekt gebracht. Resultat: Augenblicklich trat eine lebhaft Rotfärbung bei den Kugelzellen ein. Bei mikro-

skopischer Untersuchung sofort, oder mit Glyzerin, sowie in Alkohol, 70 % ig, ergab sich folgendes:

Im Fettkörper: Die Schollen blieben ungefärbt; die hellen Tröpfchen ebenfalls; die Körnchen erschienen wie immer rötlich.

In den Kugelzellen: Die Schollen waren rot gefärbt. Die kleinsten Körnchen waren neben dem leuchtenden Rot nicht mehr zu erkennen.

Zusammenfassung der Ergebnisse der chemischen Versuche.

Die chemischen Untersuchungen ergaben, kurz zusammengefaßt, folgende Befunde:

Die beiden Jodversuche auf Stärke zeigten, daß die Schollen und hellen Tröpfchen in Kugelzellen und Fettkörper unverändert blieben — beim Fettkörper auch die kleinsten Körnchen, während diese in den Kugelzellen eine tief braunrote Färbung annahmen.

Die Glykogenreaktion lieferte ein ganz abweichendes Resultat: Einzig nur die **kleinsten Körnchen** in den Kugelzellen reagierten mit Braunfärbung, nicht die im Fettkörper.

Dies Ergebnis läßt den Schluß zu, daß man es bei den Körnchen in den Kugelzellen mit Glykogen zu tun hat.

Bei den Versuchen auf Fett mit Alcannatinktur und Sudan III) blieben alle Bestandteile der Kugelzellen, sowie die diesen ähnlichen des Fettkörpers, ungefärbt. Es reagierten nur die Fettzellen selbst.

Die Versuche auf Eiweiß gaben mit Ninhydrin keinerlei Veränderung.

Mit Millonschem Gemisch färbten sich nur die **großen Schollen in den Kugelzellen** leuchtend rot. Die andern Bestandteile derselben, sowie der Inhalt der Fettkörperzellen blieben unverändert.

Diese Befunde legen die Vermutung nahe, daß man es in den Kugelzellen mit Speicherzellen zu tun hat, die Glykogen (die kleinsten Körnchen) und Eiweiß (die großen Schollen) enthalten können.

Da weitere, eingehende Untersuchungen für mich damals, neben meiner Berufstätigkeit, ausgeschlossen waren, so unternahm ich es, zunächst aus den Notizen über die Jahreszeit, in welcher die einzelnen Tiere gefangen waren, sowie über ihr Alter und Geschlecht eine kurze Statistik zusammenzustellen, die ich hier mit veröffentlichen möchte. Die leitenden Hauptfragen waren dabei:

Ist das Vorkommen der Kugelzellen abhängig von

Art,

Jahreszeit,

Alter und Geschlecht der Tiere?

Tabelle I.

1918—1919		<i>Calliphora</i>			<i>M. domestica</i>			<i>Calliphora</i>			<i>M. domestica</i>		
		Sum.	+	—	Sum.	+	—	Sum.	+	%	Sum.	+	%
Mai . . .	1.—15.	14	—	—	12	♂ 1 ♀ 3	♂ 8 ♀	14	—	0	12	4	33 $\frac{1}{3}$
	16.—31.	7	♂ 1 ♀	♂ ♀ 6	8	—	♂ 3 ♀ 5	7	1	14 $\frac{2}{3}$	8	—	0
Juni . . .	1.—15.	7	—	♂ 1 ♀ 6	4	—	♂ 1 ♀ 3	7	—	0	4	—	0
	16.—30.	1	—	♀ 1	6	♂ 1	♂ 4 ♀ 1	1	—	0	6	1	16 $\frac{2}{3}$
Juli . . .	1.—15.	1	—	♀ 1	33	♀ 1	♂ 20 ♀ 12	1	—	0	33	1	3
	16.—31.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
August .	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sept. . .		99	17	72	5	2	3	99	17	17	5	2	40
		15	—	15	62	18	44	15	—	0	62	18	30
		67	—	67	48	18	—	67	—	0	48	18	33 $\frac{1}{3}$
Oktober.	1.—15.	7	—	♀ 7	15	♂ 1 ♀ 3	♂ 3 ♀ 8	7	—	0	15	4	25
	16.—31.	14	♀ 1	♂ 5 ♀ 8	39	♂ 5 ♀ 5	♂ 11 ♀ 18	14	1	7 $\frac{2}{3}$	39	10	25
Nov. . .	1.—15.	4	♀ 1	♂ 2 ♀ 1	16	♂ 4 ♀ 10	♂ 1 ♀ 1	4	1	25	16	14	88
	16.—30.	2	♂ 1	♂ 1	18	♂ 4 ♀ 4	♂ 7 ♀ 3	2	1	50	18	8	50
Dez. . .		—	—	—	20	—	♂ 2 ♀ 18	—	—	—	20	—	0
Januar .	1919	—	—	—	4	—	♀ 4	—	—	—	4	—	0
		—	—	—	9	—	♀ 9	—	—	—	9	—	0
Februar.		—	—	—	12	♀ 1	♂ 4 ♀ 7	—	—	—	12	1	8 $\frac{1}{2}$
		113	♂ 30 ♀ 35	♂ 26 ♀ 24	39	♂ 3 ♀ 4	♂ 13 ♀ 19	113	65	50	39	7	16 $\frac{2}{3}$
		—	—	—	20	♂ 5 ♀ 4	♂ 5 ♀ 6	—	—	—	20	9	50
März . .		—	—	—	21	♂ 7 ♀ 5	♂ 7 ♀ 2	—	—	—	21	12	60
		—	—	—	13	♂ 2 ♀ 2	♂ 6 ♀ 2	—	—	—	13	4	33 $\frac{1}{3}$
April . .		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	10	♀ 1	♂ 2 ♀ 7	—	—	—	10	1	10

Als Material dienten: *Calliphora*, *Musca domestica* und in einzelnen Exemplaren *Lucilia caesar* und *Stomoxys*.

Sie wurden an möglichst verschiedenen Fundorten gefangen: In Ställen, Küchen, Wohnzimmern, Schulklassen, Backstuben.

Alle diese Voruntersuchungen fanden statt von 1916—1919. Die Zahl der untersuchten Fliegen wechselte sehr in den einzelnen Monaten, da die Witterungsverhältnisse oft ungünstig waren und außerdem nach verschiedenen Gesichtspunkten gearbeitet wurde.

Untersucht wurden:

Calliphora M. domestica Lucilia

1916	415	225	37	Mai—November;
1917	20	29	—	März; Mai—September;
1918	57	175	—	Mai—Juli; Oktober—Januar;
1919	114	60	—	Januar—April.

Tabelle I gibt an, wieviel Fliegen
jeder Art,
jedes Geschlechts
in jedem Monat

untersucht wurden, welche Tiere die Kugelzellen zeigten (+) und welche nicht (—).

Sie reicht vom 1. Mai 1918 bis 30. April 1919. In den andern Jahren waren die entsprechenden Zahlen folgende (s. Tab. Ib u. c.):

Tabelle Ib.

		<i>Calliphora</i>		<i>Musca domestica</i>		
1916	Mai	137	(7 + 130 —			
	Juli	62	(3 + 59 —			
	August	99	(17 + 72 —	5	(2 + 3 —	
	September	82	82 —	110	(36 + 74 —	
	Oktober	24	(1 + 23 —	86	(12 + 74 —	
	November	19	19 —	34	(2 + 32 —	

Tabelle Ic.

		<i>Calliphora</i>		<i>Musca domestica</i>		
1917	März	1	(1 +	11	0 + 11 —	
	Mai	2	(1 + 1 —	2	1 + 1 —	
	Juni	7	(1 + 6 —	2	— 2 —	
	Juli	5	— 5 —	3	— 3 —	
	August	2	(1 + 1 —	3	2 + 1 —	
	September	3	— 3 —	2	1 + 1 —	
	November	2	— 2 —	2	— 2 —	
	Dezember	4	(1 + 3 —	4	1 + 3 —	

Daraus ergibt sich, daß Jahreszeit, Alter und Geschlecht nicht maßgebend sind für das Vorkommen der Kugelzellen.

Daraus ergibt sich, daß das Vorkommen der Kugelzellen unabhängig ist von der Art, vom Alter und Geschlecht der Tiere, sowie von der Jahreszeit und den Ernährungsverhältnissen (Tabelle II).

Tabelle II. (Fundorte und Vorkommen der Kugelzellen.)

I. Küche			II. Küche			Stall			Backstube		
	+	—		+	—		+	—		+	—
1919. 1. Jan.		1	24. Jan.	1	4						
			29. -		3						
2. Februar		1				11. Febr.		5	2. Febr.	63	50
						25. -	7				
16. März		1	5. März	3					27. März	4	5
29. -		2	11. -	3	2						
			10. -	3	1						
			12. -	1	4						
			19. -	1	1						
5. April		1				1. April	4		14. April		24
						25. -	1	9			
3. Mai	1					14. Mai	8	2	5. Mai	2	18
5. -	1	1									
8. -		2									
12. -	1	2									

Als Resultat aller Voruntersuchungen kann festgestellt werden:

- 1) nicht alle Tiere enthalten die fraglichen Kugelzellen;
- 2) die Kugelzellen sind in ihrem Vorkommen unregelmäßig verteilt in bezug auf die Art, die Jahreszeit, sowie auf das Alter und Geschlecht der Tiere, und hängen nicht ab von den Ernährungsverhältnissen;
- 3) die Kugelzellen bilden sich im Fettkörper, bzw. aus demselben;
- 4) sie sind sehr wahrscheinlich Speicherorgane und enthalten
- 5) Eiweiß (die großen Schollen) und Glykogen (die kleinsten Körnchen).

2. Darf der Zoologe sich nach den Nomenklaturregeln richten?

Von Dr. E. Martini, Hamburg.

Eingeg. 6. Juni 1920.

In meiner Zusammenstellung über unsre einheimische Stechmücke habe ich mich von den Regeln der internationalen Nomenklatur losgesagt¹. Das Recht dazu ist wohl nicht zu bestreiten, denn in der Wissenschaft gibt es keine Konzilien und keine Päpste und kann

¹ Die Arbeiten von Heikertinger, Z. angew. Entom. Bd. V. S. 301. 1919 und Zool. Anzeiger Bd. 50. S. 299 las ich erst nach Entwurf dieser Zeilen. Obwohl ja die Grundauffassung übereinstimmt und viele Gründe naturgemäß auch, sind doch die Endforderungen etwas verschieden, und dringend wie die Angelegenheit ist, scheint mir eine Beleuchtung der Angelegenheit in der vorliegenden Form doch wünschenswert.

es nicht geben. Es ließe sich nur sagen, die Nomenklatur sei keine Wissenschaft, sondern nur ein Instrument, und bezüglich dessen Beschaffenheit könne man sehr wohl bestimmte Vorschriften machen. Aber eine derartig scharfe Trennung scheint nicht berechtigt. Zur richtigen Benennung der Arten gehört wissenschaftliche Kenntnis; die Möglichkeit, für ein gegebenes Stück den richtigen Namen festzustellen, ist eine Hauptaufgabe der systematischen Zoologie². Die Nomenklatur beeinflußt mit ihren Regeln, mit Handlichkeit, und Unhandlichkeit usw. die Wissenschaft sehr erheblich und anderseits wirken rein wissenschaftliche Ergebnisse, wie Gattungszugehörigkeit, Artgleichheit, Vereinigung und Trennung von Gattungen dauernd umgestaltend auf die Nomenklatur. Ist doch der Name gewolltermaßen zugleich ein Ausdruck der systematischen Stellung eines Tieres. Ist die Namengebung auch in erster Linie nur Verständigungsmittel, so ist sie doch ein Teil der Wissenschaft selbst, von der Wissenschaft der Systematik wie von einem Skelet getragen und gleichzeitig alle die andern Zweige der Wissenschaft durchdringend. Dann sind aber Regeln, wie sie die Nomenklaturkonferenzen aufgestellt haben, unverbindlich; jeder wird sie beachten, sofern es mit den Interessen der Wissenschaft in Einklang zu bringen ist, aber die Pflicht haben, ihnen gegenüber seine Freiheit zu wahren, wenn er sie für schädlich erkennt. Es ist also zu beurteilen, ob die Nomenklaturregeln eine Verbesserung sind oder, wenn nicht, ob sie die Wissenschaft in dem Maße zu schädigen geeignet sind, daß man von ihnen sich frei machen muß und nicht der Einstimmigkeit unter den Kollegen zu Liebe seinen Widerspruch unterdrücken darf.

Können wir die Nomenklatur auch nicht von der Wissenschaft trennen und als etwas nicht Wissenschaftliches behandeln, so ist auf der andern Seite doch zu betonen, daß dieser Zweig der Wissenschaft in erster Linie als Werkzeug bestimmt ist zur Registratur, zur Wiedererkennung, zur Verständigung über die Tiere. Sie hat also die Aufgabe einer Sprache. Zur Beurteilung der Benennungsverfahren ist also in erster Linie maßgebend, ob sie die Verständigung erleichtern oder nicht.

Auf die materielle Frage der Gattungsgröße und Teilung will ich hier nicht eingehen, sondern nur bemerken, daß eine neue Gattung nur dann charakterisiert werden kann, wenn man weiß, welche

² Ich meine hier mit »richtig benennen« nicht »benennen nach den Regeln der Nomenklatur«, sondern durch Vergleich festzustellen, zu welchem Artbegriff früherer Autoren das Stück gehört. In diesem Sinne ist die entsprechende Bestimmung eines Tieres als *Culex arcannus* Blanchard ebenso richtig wie als *Aedes annulipes* Eckstein.

Merkmale in einer Gruppe überhaupt die Gattungen trennen, d. h. die ganze Gruppe — von der Großgattung nicht zu reden, die ganz oder fast ganz mit bearbeitet sein muß — mindestens die Unterfamilie in ihren wichtigsten Zweigen zur Bearbeitung herangezogen hat. Die Gattungen wie *Belascaris* und *Toxcaris* würde ich also, selbst wenn ich eine so weitgehende Aufteilung der Gattung *Ascaris* an sich für zweckmäßig hielte, nicht gelten lassen, da eine Einteilung der ganzen Gattung *Ascaris* nicht vorliegt und bis dahin ein gleichmäßiger Gebrauch, der aber nur in der alten Weise möglich ist, erforderlich ist.

Das wichtigste Gesetz jeder Verständigung ist, daß man Dinge, die verwechselt werden können, unterschiedlich bezeichnet. Bei Strauß und Strauß schadet der Gleichklang nicht, weil keine Verwechslung möglich sein wird. Diesem Bedürfnis hat man dadurch Rechnung getragen, daß man den Gattungsnamen nur einmal im Tierreich gelten läßt, dagegen keine Bedenken trägt, daß derselbe Name im Tier- und Pflanzenreich je einmal vertreten ist. Diese Grenze scheint als durchaus willkürlich, wenn man bedenkt, wie sehr sie abhängig ist von der rein zufälligen derzeitigen Verteilung der wissenschaftlichen Arbeitsgebiete. Abgesehen davon, daß einige Gruppen in ihrer Stellung schwanken, ist es für die angewandte Protistologie keineswegs gleichgültig, ob dieselben Namen zweimal vorkommen. Wenn ich aber sage, heute habe ich schon die ersten Zygaenen auf Skabiosen gesehen, wird wohl niemand auf den Gedanken kommen, daß dort Hammerhaie saßen. So sehr es an sich wünschenswert wäre in der ganzen belebten Natur die Gattungsbezeichnung nur einmal zu haben, so willkürlich ist die Begrenzung der Erlaubnis eines doppelten Gebrauches, und sofern durch deren Verbot an Stelle, wo Bedenken für eine Verwechslung nicht vorliegen, ein allbekannter Name durch einen unbekannten Namen ersetzt werden muß, handelt es sich um ein unberechtigtes zu Tode hetzen eines rein willkürlichen Prinzipes. Diese Sachlage ist überall da gegeben, wo das zur Abänderung eines bekannten Namens führende Homonym ein nicht gebrauchter und kaum gekannter Name ist.

An sich bleibt aber natürlich das Prinzip als solches ein sehr notwendiges und im Bereich der Gattung unerläßlich. Bei den Artnamen ist es unmöglich einen Namen für eine Art zu gebrauchen, wenn er bereits für eine andre gebräuchlich ist. Ein solches Verfahren würde dem Wesen der Nomenklatur als Verständigungsmittel widersprechen. Umbenennungen wie *Astacus* für Hummer oder *Rynchorhion* für Sandfloh mögen den Nomenklaturregeln entsprechen. Es bleiben trotzdem grobe, auf mangelhafter Überlegung beruhende wissenschaftliche Fehler. (Die Rechtfertigung, daß allgemeine Konzilien und ein

dauerndes Kardinalkollegium dies Vorgehen billigten, ist für den Wissenschaftler keine Entschuldigung, denn er selbst und nur er ist für sein wissenschaftliches Tun verantwortlich.)

Unbeschadet von der Eindeutigkeit der Namen als erste Forderung kann man natürlich sehr verschiedene Grundsätze zur Benennung verwirklichen. So hat man an eine Anlehnung an chemische Nomenklatur gedacht, die zweifellos möglich wäre, sicher aber erst dann etwas leisten kann, wenn wir eine den Chemikern ebenbürtige Kenntnis über den Zusammenhang der Eigenschaften unsrer Objekte mit ihrer physikalisch-chemischen Konstitution besitzen und so auf realer, nicht ewig wechselnder spekulativer Grundlage (Proto-, Archi-) die Formen auf Grund der die Hauptcharaktere bestimmenden Grundsubstanz und deren die accidentellen Charaktere bestimmenden Derivationsfaktoren benennen könnten. Ein solches System wäre mit der Zeit infolge neuer Erkenntnisse dauerndem Wechsel unterworfen, wie ja der chemische Ausdruck etwa für das Cantharidin ganz verschieden ausfällt, je nachdem welche Strukturformel wir für richtig halten.

Die Anatomen haben eine stabile Benennung versucht indem sie sich einfach darüber geeinigt haben, wie sie jetzt und in alle Zukunft ihre Objekte benennen wollen. In diesem Falle ist ein einmaliges Umlernen für die Alten nötig und dann ist Ordnung. Wenn auch an sich selbst bei ganz willkürlicher Namengebung dieses Prinzip möglich ist, so hat man doch gleichzeitig auf Erhaltung der alteingebürgerten Namen Gewicht gelegt, allerdings insofern über das historische Prinzip die Vernunft gestellt, als man unbezeichnende Namen ausgemerzt und versucht hat nur solche Bezeichnungen einzuführen, die wirklich bezeichnend sind. Vor allem sind die Benennungen nach Eigennamen, die in der Anatomie wenigstens immer einen Zusammenhang mit unserm Wissen über die betreffenden Gebilde hatten, fast alle beseitigt. (Dagegen in der Zoologie das unsinnige »Dedizieren« neuer Arten.)

Die biologischen Wissenschaften wenden das historische Prinzip an, d. h. eine Art muß so heißen, wie sie zuerst hieß als sie in die Wissenschaft eingeführt wurde. Das läßt sich nur feststellen auf Grund der alten Beschreibung, der alten Abbildungen, Sammlungen und einer historischen Kritik an denselben auf Grund geographischer Verhältnisse bei der Entstehung der Sammlungen, Abhängigkeit der Autoren untereinander in den Benennungen usw., kurz, unter Anwendung aller der Mittel, die geschichtlicher Forschung zur richtigen Deutung alter Urkunden zur Verfügung stehen. Zunächst gewinnt die Nomenklatur mit dieser Grundlage Unsicherheit, sie kann dauernd »verbessert« werden, sie ist ein Zweig der Geschichte geworden (sei

es Geschichte der Zoologie oder der Botanik), und da die geschichtliche Wissenschaft wie jede andre nie ein Ende hat und von keiner ihrer Tatsachen sagen kann, daß sie nicht einmal neuerer Erkenntnis weichen mußte, so haftet die volle Unsicherheit alter und für uns vielfach auf kaum verständlichen Urkunden beruhender Zweige geschichtlicher Forschung unsrer Nomenklatur an. Die denkbar ungesündesten Grundlagen einer Nomenklatur!

Es ist seinem Wesen nach ganz ausgeschlossen, daß auf Grundlage dieses Prinzipes jemals Sicherheit in die Nomenklatur kommt. Die Chemiker haben natürlich bei der konsequenten Durchführung einer bestimmten Nomenklatur auch Opfer der Umbenennung bringen müssen, ebenso erst recht die Anatomen. Letztere haben aber sofort ein vom Augenblick der Einführung der neuen Namensregeln stabile Benennungsweise erreicht, erstere haben dies nur insofern, als ein Körper von bestimmter gedachter Struktur stets eindeutig benannt werden kann, während es natürlich fraglich bleibt, ob eine derartige Bezeichnung einem gegebenen Körper mit Recht zukommt oder nicht. Daher herrscht besonders in der Chemie weitgehende Toleranz gegen andre Namen, auch die Anatomie ist in dieser Hinsicht nicht chauvinistisch; das schlechte historische Prinzip, vor allem in der Zoologie, beweist aber eine bemerkenswerte Intoleranz, wahrscheinlich weil so schlechte Einrichtungen eben sich nur durch einen gewissen Terrorismus durchsetzen können.

Sehen wir nun, wie sich die historische Nomenklatur im einzelnen auswirkt. Man hat häufig den Eindruck, als ob eine neue Synonymie nur aufgestellt und eine Namensänderung vorgenommen wird, um ein ruhiges Publikum zu erschrecken.

Jede Forschung macht Freude, und so auch die historische; haben die Forscher sich erst einmal eingearbeitet, so freuen sie sich über eine neue Erkenntnis, und wenn jemand glaubt, mit besonderem Scharfsinn eine wissenschaftliche Erkenntnis errungen zu haben, so fühlt er den Trieb sich mitzuteilen, wenigstens in dem Kreise der auf demselben Gebiet wissenschaftliche Ostereier Suchenden. Das geht dem Entwicklungsmechaniker nicht anders als dem Systematiker, und letzterer hat nun die Möglichkeit, sich durch Änderung der Nomenklatur in sehr nachdrücklicher Weise vernehmbar zu machen.

Jeder liebt die eignen Kinder am meisten, und wie der Mediziner eine von ihm selbst ausgearbeitete Behandlungsart meist höher bewertet als der objektive Dritte, so wird auch in der Nomenklatur die Bündigkeit einer scharfsinnigen Konjektur über Synonymie leicht von den Urhebern für sicherer gehalten als sie ist und als sie von einem Dritten angesehen wird.

Während es also im Interesse der Verständigung wäre, die alten Namen auch dann zu behalten, wenn man zwar eigentlich schon mit ziemlicher Sicherheit sagen könnte er ist synonym mit dem noch älteren so und so und man daher jede noch denkbare Unsicherheit in dieser Gleichsetzung hervorheben und hochwerten sollte, um keine Änderung der üblichen Bezeichnung herbeizuführen, geschieht tatsächlich das Umgekehrte; es werden selbst dann eingebürgerte Namen durch alte ersetzt, wenn der unbefangene Dritte sagen würde, diese neue Gleichsetzung kann wohl richtig sein, aber irgendeinen nennbaren Grad der Sicherheit hat sie noch nicht. Dies Verfahren erhöht natürlich weiterhin die Möglichkeit andersartiger Gleichsetzung von seiten anderer Autoren; so schließen die Nomenklaturregeln nicht einmal aus, daß zwei Forscher und ihr Anhang auf Grund verschiedener historischer Auffassung dauernd verschiedene Gleichsetzungen und damit für die wirklich gegebene Form verschiedene Namen — beide auf Grund der Nomenklaturregeln — in Anwendung bringen.

Wir wollen keineswegs allgemein gegen die Nomenklaturforschung Widerspruch erheben oder sie verachten; es gehört eine sehr gründliche Formenkenntnis dazu, die nur durch Fleiß und wissenschaftliche Befähigung erworben werden kann, und es gehört ein gewisser historischer Geist dazu, denn die alten Beschreibungen sind zu wägen nur für den und lassen sich richtig nur von dem beurteilen, der die Schreibart und das Wissen jener Zeiten kennt. Auf der andern Seite ist es natürlich ein dringendes Erfordernis Werke zu schaffen, in denen man sich überzeugen kann, welche Formen von den früheren Autoren wirklich gemeint sind und durch die man vermeiden kann, daß man durch den Namen getäuscht wird.

Diese Bedeutung ist das Wesentliche der Nomenklaturforschung. Das Ideal wäre danach die Aufstellung vollständiger Homonymie und Synonymieverzeichnisse. Jede Aufgabe jedoch, die wir als wertvoll bezeichnen sollen, muß nun etwas Produktives leisten. Wir dürfen nicht unbewußt leeres Stroh dreschen. Diese Gefahr wird man aus folgender Überlegung erkennen. Was ist *Culex sylvaticus* Mg.? Ich habe alle meine Formen verglichen. Die Beschreibung ist der von *nemorosus* so ähnlich, daß ich an *sylvae* Theob. gedacht habe, die kaum von *nemorosus* zu unterscheiden ist. Ich bin aber der festen Überzeugung, daß Meigen diese beiden Formen nicht hätte unterscheiden können, da die wesentlichen Merkmale in den männlichen Geschlechtsorganen liegen und in den Larven. Ich suchte und forschte unter unsern *Aedes* ohne mich dem Problem überhaupt zu nähern. bis mir zufällig, als ich mich gerade mit der Synonymie von *Culex territans* beschäftigte, zum erstenmal die Möglichkeit einfiel, es könne

diese Art sein. Die Beschreibung paßt tadellos, und es ist sofort klar, daß Meigen die Art an ihrem »Habitus« von *nemorosus* leicht unterschied, obwohl in der Beschreibung kaum ein Unterschied hervortrat; nun versteht man diese beiden fast gleichlautenden Beschreibungen, und man sieht mit einem Mal, daß mit dieser Art die Angehörigen der heutigen Gattung *Culex* bei Mg. beginnen. Ich verstand nun etwas, was ich vorher nicht einsah und bin heute fest von der Richtigkeit der Gleichsetzung *sylvaticus* Mg. = *territans* Walk. überzeugt. Was ist nun damit gewonnen? Meigen gibt die Art »als in Wäldern« selten an, außerdem hat die Meigensche Beschreibung den Wert eben der Übermittlung (Festlegung) einer Form. Über das Vorkommen der uns in Wirklichkeit wohlbekannten Art *territans* in Deutschland sind wir gut unterrichtet gewesen, daß die Art in Wäldern und meist nicht häufig vorkommt, wissen wir auch. Daß Meigens *sylvaticus* Synonym zu *nemorosus* war, war wohl die häufigste Annahme. Daß *territans* früher zu Meigens Zeit nicht vorgekommen sein sollte hat wohl niemand geglaubt. Also, was erfahren wir Neues über die Art durch die Richtigstellung der Synonymie? Gar nichts, ganz und gar nichts, lediglich etwas historisches über Meigens Werk. Und wollte doch jemand sagen und begründen, er halte *sylvaticus* für *nemorosus* und würde erwidern, so entstünde ein Streit um des Kaisers Bart. Denn wie das auch ist, es ändert an unserm materiellen Wissen nichts. Der Erfolg solcher Arbeit ist also sehr wenig wert. Anders, wenn jemand über Plage durch eine Mücke berichtet hätte, die er *nemorosus* genannt hätte und die im Brackwasser der Wiesen brüte und ich würde nachweisen, daß sein *nemorosus* = *terriei* wäre. Damit würden wir unsre Begriffe über *t* erweitern und über *n* berichtigen. Die Ausarbeitung dieser Synonymie, und wenn die Angabe über die Mückenplage von dem unbekanntesten Schriftsteller in der unbekanntesten Jägerzeitung gebracht wäre, würde Wert haben, denn sie würde ein bisher übersehenes oder gar verkehrtes Material in ein gutes positives Besitztum der Wissenschaft verwandeln. Ebenso wenn ich zeige, daß die anatomischen Angaben über die Larven von *A. nemorosus* bei Meinert sich auf *A. diversus* beziehen.

Leider werden aber in den Synonymiestudien vielfach mit Vorliebe die Werke berücksichtigt, die nur der Formenkunde dienen ohne über Bau und Lebensweise Dinge zu enthalten, die wir nicht in neueren Arbeiten besser und ausführlicher hätten, Werke, die in ihrer Zeit lebend gewirkt haben und auf denen wir stehen, die aber heute nur noch geschichtlichen, keinen lebendigen Wert mehr beanspruchen.

Die Nomenklaturisten dreschen unsrer Meinung nach also mehr leeres Stroh als gute Garben und das leider aus Grundsatz.

Noch eine andre Sache wird oft übersehen, nämlich, daß mit der Feststellung des korrekten Namens die Schwierigkeit der bisherigen Benennungsverwirrung nicht im mindesten behoben ist; denn sofern überhaupt alte wertvolle Arbeiten vorhanden sind müssen wir nicht bloß wissen, welches Wort nach den Nomenklaturregeln auf einen Artbegriff Anwendung finden soll, sondern welche Mitteilungen in der Literatur sich auf diesen Artbegriff beziehen. Die Notwendigkeit, die verschiedenen Worte für den betreffenden Artbegriff zu kennen, wird daher nicht im mindesten dadurch behoben, daß eines derselben als korrekt fingiert wird. Die Vereinfachung tritt eben erst dann ein, wenn der Inhalt der alten Schriften nach Festlegung und allgemeiner Benutzung der neuen Benennung so weit überholt ist oder in andre Aufnahme gefunden hat, daß man auf diese früheren Schriften nur noch aus historischen Gründen zurückzugreifen braucht. Es ist daher zweckmäßig, so früh wie möglich die Namensänderungen vorzunehmen, denn jedes wertvolle Werk, das die zu ändernden Namen braucht, hindert diesen Vereinfachungsvorgang für lange. Da aber, wie wir eben zeigten, das historische Prinzip dauernd weiter Änderungen bringen wird, wird der Zweck seiner Einführung nie erreicht werden.

In Wirklichkeit liegt die Sache heute so, daß, wenn man in einem Buch eine bekannte Art sucht, man sie nicht findet, weil der Nichtspezialist nicht die neuesten Bocksprünge der Nomenklatur kennen kann und umgekehrt, wenn man nach einem neuen Bestimmungsbuch etwas als eine Art erkennt auf einem Gebiet, auf dem man nicht Spezialist ist, so wundert man sich, daß man noch nie von einer so häufigen Art gehört hat und erfährt oft erst viel später, daß man unter anderm Namen dieselbe längst kannte. Was nützt es, wenn man als praktischer Forscher auf Würmergebiet die Brauersche Fauna hernimmt, um die Lymnaeen seines Gebietes zu erkennen und findet *minutus* nicht erwähnt. Geradezu zu grobem Unfug artet die historische Nomenklatur aus, wenn sie auf Grund ihrer Störungen in alten Schmökern sogar die Familiennamen ändert: Melusinidae und ähnliches. Die Unsicherheit der Benennungen ist eine so große heutzutage, daß Fachleute schon häufig die deutschen Trivialnamen vorziehen; mit ihnen ist noch eine Verständigung möglich, mit den wissenschaftlichen nicht mehr, seit die historischen Grundsätze zum Zusammenbruch der Nomenklatur als Verständigungsmittel geführt haben. Ein Frommer könnte sagen: als die Babylonier übermütig wurden und ihren Turm bauten, verwirrte Gott ihre Sprache, und

als die Zoologen übermütig wurden, ließ er sie die Nomenklaturregeln aufstellen.

Haben wir bisher gezeigt, daß die internationalen Regeln eine sichere Benennung fast verhindern und daher unzweckmäßig sind, so kann man doch sagen, in Rücksicht auf die Eintracht wollen wir den Unsinn mitmachen, so schädlich er der Wissenschaft sein mag. Das wird man aber nicht sagen können, wenn wir nachweisen können, daß ihr Geist unwissenschaftlich, wenigstens unzoologisch ist. Dieser Vorwurf gilt dem Begriff des Typus in erster Linie. Ein Beispiel: *Culex* ist aufgestellt für *pipiens*, enthält dann *nemorosus* und Genossen, *Aedes* ist aufgestellt für *cinereus*. Nun wird *nemorosus* und Verwandte von *Culex* als *Ochlerotatus* oder *Culicada* abgetrennt. Jetzt stellt sich heraus, daß *Ochlerotatus* und *Aedes* sich nicht streng trennen lassen, sondern durch Zwischenformen eng verbunden sind, so daß sich *Aedes cinereus* als eine extreme Form einer Reihe (Gattung darstellt, deren Hauptmasse die Formen um *Ochlerotatus nemorosus* bilden. Das Naturgemäße wäre nun, daß *Aedes* als synonym zu *Ochlerotatus* sänke und *nemorosus* der Typ der Gattung würde. Statt dessen heißt die Gattung *Aedes* und die typische Untergattung ist *Aedes* und der Typus *Aedes cinereus*, d. h. der Typus der Gattungen ist eine abirrende Form und das ist Unsinn; das hätte nur Sinn, wenn wir Historiker und nicht Biologen wären. Dieser vertrocknete Museums- und Büchergeist ist das Gift, das in der historischen Benennungsregel enthalten ist, ein Geist, der unbiologisch ist und daher das Gewissen des Forschers auf den Kampfplatz ruft. Wie hier, so steht es mit den Typen innerhalb der Arten und andern mehr.

Wir gehen aber noch einen Schritt weiter und behaupten, der Geist der Nomenklaturregeln ist nicht nur unbiologisch, er ist auch unehrlich. Das sieht man an den Zitierungen der Autornamen. Gleich ein Beispiel: Ich schreibe meine Dissertation über *Cucullanus elegans* Zed., man sagt nur durch den Autornamen, womöglich die Jahreszahl wird der Name eindeutig, ich wollte damit sagen, ich glaubte die Form vor mir zu haben, die Zeder *elegans* genannt hat. Glaubte ich das wirklich? ja, denn so fand ich die Form bei A. Schneider bezeichnet. Aber über *elegans* Zeder hatte ich selbst keinen Schimmer, ich wußte nur, daß es *elegans* A. Schneider 1866 war. Aber das machte ich nicht ersichtlich. Solche Bezeichnungen treten immer wieder auf. Ich bestimme *Icarus* nach Hofmann und bezeichne *Lycaena icarus* Rott.; das ist unehrlich, denn ich war gar nicht in der Lage, die Veröffentlichungen von Rottenburg zu vergleichen, und so geht es der Mehrzahl der Leute, die über Lebensweise, Schaden und Nutzen, Physiologie, Histologie, Entwicklung der Tiere schreiben,

durch deren Werke die Artbegriffe erst inhaltreich werden. In keinem nützt mir dies Beiwort irgend etwas, denn ich kann ruhig voraussetzen, daß der Betreffende die ursprüngliche Quelle nicht verglichen oder, wenn verglichen, zu einer Kritik, ob seine Art die betreffende ist, nicht die nötige Sonderbildung hat. Ehrlich wäre es also, ich schriebe *L. icarus* Hofmann 1894, dann wüßte jeder, ich habe das Tier nach Hofmann bestimmt. Nun kann er sich den Hofmann nehmen und sehen, was damit gemeint ist oder, ob das gefangene Stück dasselbe ist, oder ein Bearbeiter der ganzen *Lycaeniden* weiß, ob Hofmanns Deutung richtig ist oder nicht, oder ob nach seiner Darstellung ein Bestimmungsfehler leicht oder kaum möglich ist. Jedenfalls hat man einen sehr genauen Anhalt darüber, welcher Artbegriff gemeint ist, der bei der üblichen Art den Autornamen anzuführen fast immer völlig fehlt. Die Behauptung mit *elegans* Zeder, mit *pipiens* L., *cantans* Mg. oder ähnlichen zu tun zu haben, ohne diese Autoren verglichen zu haben, enthält eine wissenschaftliche Unehrlichkeit.

Die Unsicherheit, die hieraus hervorgeht, beleuchtet das Folgende:

Was ist *annulipes* Mg.? Diese Art ist bei Schiner, Grünberg etwas andres als bei Edwards.

Hat nun Steuer, der die Art für Felslöcher an der Adria angibt, also für Salzwasser, die eine oder die andre Art vor sich gehabt? Würde das Zitat rücksichtlich des Beschreibers nur angewandt, nachdem man (ohne Rücksicht auf die allgemeine Gepflogenheit den Namen zu gebrauchen) bestimmt hat, so wüßte ich, daß Steuer nach Meigen bestimmt hätte, ihm würde also wahrscheinlich die von Edwards beschriebene Art vorgelegen haben, keineswegs mit Sicherheit, denn ein tüchtiger Mann wie Schiner hat offenbar anders identifiziert. Würde er aber schreiben: *annulipes* Grünberg oder Schiner, so würde ich eben wissen, daß es sich um deren *annulipes* handelt, wie ich das bei Schneider weiß, eine Form, die noch mit mindestens zwei, wahrscheinlich drei andern Namen bei guten Schriftstellern vorkommt. Bei der heutigen Sachlage sagt mir der Zusatz Meigen überhaupt nichts darüber, welche Art wohl vorlag. Ich habe *elegans* Schneider, *pipiens* auct., *cantans* auct. vor mir oder richtiger *elegans* Schneider 1916, *pipiens cantans* Edwards 1913; daß diese Auffassung richtig ist, beweist der Fall, wo der zitierte Autor sich geirrt hat und man sofort schreibt *geniculatus* Theob. nec Olivier. Obwohl Theob. ausdrücklich Olivier sagt. Er ist also nicht maßgebend, sondern meine pflichtmäßige Auffassung. Daher ist es überhaupt richtiger, von vornherein *geniculatus* Theob. zu sprechen und Olivier auch dann aus dem Spiel zu lassen, wenn ich ihn nicht nachlesen konnte

oder mir aus einem andern Grunde die Möglichkeit nicht vorlag zu prüfen, ob *geniculatus* Ol. = *geniculatus* Theob ist. Würden wir das tun, so würde auch jeder Ansporn zu zusammenhangloser und oberflächlicher Veröffentlichung neuer Arten wegfallen, denn der Veröffentlichler würde weit weniger zitiert als der erste gründliche Bearbeiter, und da die Engländer einen Engländer und die Franzosen einen Franzosen zitieren würden, würde der Ehrgeiz seinen Namen hinter möglichst vielen Gattungs- und Artnamen zu lesen sehr zum Segen der Wissenschaft verschwinden.

Übrigens gibt es keine Nomenklaturregeln, die das Entstehen neuer Synonymie verhindern könnten. Dieselben entstehen ihrer Häufigkeit nach offenbar

1) durch Unkenntnis der Arbeit, in der eine wiederbeschriebene Form schon benannt ist;

2) durch Mißverständnis, indem eine beschriebene in dem vorliegenden Stück nur nicht wiedererkannt oder ein gegebenes Stück auf eine verkehrte Art der Literatur bezogen wird;

3) durch deutlich verschiedene Varianten (in allen drei Fällen wird in der Hauptsache die Gelesenheit des zweiten Beschreibers und der Zeitpunkt, wann er in einem ebenfalls allgemein verbreiteten Werk überzeugend berichtet wird darüber entscheiden, ob der neuere Name vorerst zur Herrschaft gelangt);

4) daß ein Name bewußt durch einen besseren ersetzt wird, kann allerdings durch Nomenklaturregeln und Beachtung derselben verhindert werden. Wir sehen aber weit mehr Bedenken in dem Überwuchern leichtfertig gegebener unbezeichnender, widersinniger oder unpraktischer Namen, wie sie im Schutz der heutigen Nomenklaturregeln wuchern, als in Beseitigung solcher Fehler, denn eine willkürliche Umtauferei wird auch dann ihre Kritik finden und von der Praxis abgelehnt werden.

Was müssen wir von der Namengebung verlangen?

1) Vermeidung von Homonymien, dabei sind aber die Homonymien entfernter Gattungen weit weniger bedenklich und störend als gleiche Artnamen innerhalb derselben Familie. Andre Anschauungen über die Abgrenzung der Gattungen können dann leicht Verwirrungen schaffen und Neubenennungen fördern.

2) Stabilität. Diese kann das geschichtliche Prinzip nur verhindern. Natürliche Entwicklung wird von selbst einen gewissen Grad der Stabilität leisten, denn nach dem Prinzip des survival of the fittest werden auch hier geeignete Namen sich durchsetzen. Durch geeignete Verabredungen bezüglich der Benennungen einzelner, mehrfach benannter Formen und Beseitigung einzelner Homonymien läßt

sich dieser Vorgang so beschleunigen, daß die Nomenklatur in Kürze das leisten wird, was überhaupt billigerweise von einer Nomenklatur erwartet werden kann.

3) Beseitigung schlechter, widersinniger oder leerer Namen. Als schlechte Namen bezeichnen wir fehlerhafte Bildungen und schwerfällige Namen und ähnliches. Widersinnig sind Namen wie *trichurus* und ähnliches, sinnlos sind Eigennamen von Männern, denen die Arten dediziert werden sowie an sich sinnlose Bildungen. Diese Namen sind zu vermeiden und können, solange sie sich noch nicht eingebürgert und keinen großen Wert haben, möglichst bald durch bessere ersetzt werden.

So komme ich ganz zu Heikertingers Forderung, daß jeder Forscher den Ausdruck verwende, mit dem sein Objekt allgemein oder doch am meisten bezeichnet wird, soweit nicht erhebliche Bedenken sachlicher Art dem im Wege stehen.

Es ist nun unzulässig für einen gewissenhaften Forscher, auf ein neues Konzil zu warten mit der Selbstbefreiung von den Regeln der Namengebung, denn seine Handlungsweise dürfte eventuell durch eine entgegenstehende Mehrheit der Versammlung nicht beeinflußt werden, folglich ist auch die Zustimmung nicht von besonderem Wert. Die Zusammensetzung solcher Versammlungen sind zufällig und selbst, wenn sie das nicht wären, würde in wissenschaftlichen Dingen noch nie einer Minorität aus einem Majoritätsbeschluß das rechte erwachsen von dem abzugehen, was sie für richtig hält. Daher kann man sich wohl über ein Namengebespiel verständigen und dafür bestimmte Spielregeln festsetzen. Man kann auch in diesem Spiel das Wort korrekter Name als technischen Ausdruck einführen, kein Wissenschaftler hat aber das Recht, geschweige die Pflicht, diese Namen wirklich zu brauchen, wenn er das für schädlich, für dem Geist seiner Wissenschaft nicht entsprechend oder für unehrlich hält.

3. Zur Kenntnis der Pterocallinen.

Von Dr. Günther Enderlein, Berlin.

Eingeg. 10. Juni 1920.

Acatochaeta nov. gen.

Typus: *A. africana* nov. spec., Westafrika.

Die Unterschiede von *Myennis* R. D. 1830 sind nur: Sternopleuralborste fehlt. Zipfel der Zelle Cu_2 sehr lang (etwa doppelt so lang als die Endstrecke der Analis).

Acatochaeta africana nov. spec.

♂. Kopf dunkel rostgelb. Stemmaticum dunkelbraun. Die

Umgebung des Augenrandes mit silbernem Hauch. Rüssel rostbraun. Thorax ziemlich dunkelbraun mit grauem Reif; letzterer fehlt auf einem großen Fleck der Mesopleure und auf 3 Längsstreifen des Rückenschildes, der mittlere schmal, die seitlichen mehr als doppelt so breit. Scutellum bräunlich ockergelb, auf der Spitze 2 Borsten, jede auf winzigem, dunkelbraunem Fleck; an den Seiten je zwei winzige Börstchen. Halteren lebhaft ockergelb. Abdomen schwarzbraun, oben mit graubräunlichem Hauch. Beine mit den Coxen dunkelbraun, äußerste Spitzen der Schenkel rostgelb. Flügel hyalin, dunkelbraun ist: Costal-, Subcostalzelle und Stigma, anschließend ein schmaler Randsaum, an der Spitze etwas breiter werdend bis etwas über m_1 hinweg; die Flügelbasis (Grenze gerade, senkrecht und etwas distal der Costalquerader); ferner eine etwa $\frac{1}{2}$ mm breite Querbinde am Ende des zweiten und eine etwas schmalere am Ende des vierten Siebentels der Flügellänge. Zipfel der Zelle Cu_2 sehr breit und etwa zweimal so lang als der Endabschnitt von an . r_1 und r_{2+3} gerade. Die beiden Queradern stark genähert (Abstand so lang wie die Hälfte der vorderen Querader). Zelle R_{4+5} am Ende stark verschmälert. Hintere Querader am Ende des vorderen Drittels stark gebogen.

Körperlänge $6\frac{1}{2}$ —7 mm.

Flügellänge 6— $6\frac{1}{2}$ mm.

Westafrika, Spanisch-Guinea. Nkolentangan. 21. November 1907. 4 ♀ gesammelt von G. Tessmann.

Myennis R. D. 1830.

Myennis scutellaris (Wied. 1830).

Mexiko. Stadt Veracruz. 1 ♀ gesammelt von C. A. Purpus.

Xanthocrona v. d. W. 1899.

Xanthocrona bipustulata Wulp. 1899 var. *ypsilon* nov.

♂ ♀. Flügelzeichnung wie bei *X. bipustulata* Wulp. 1899 aus Mexiko usw., aber tief schwarzbraun.

Paraguay, San Bernardino, 29. September. 1 ♂, 1 ♀ gesammelt von K. Fiebrig.

Xanthocrona tripustulata nov. spec.

♀. Die Unterschiede von *X. bipustulata* Wulp. sind: Scutellum mit drei poliert glatten schwarzen Flecken. Thorax dunkelbraun, Schulterbeulen und Umgebung der Flügelwurzel rostgelb. Rückenschild mit grauem Reif, vorn mit drei undeutlichen grauen Längsstreifen. Abdomen dunkelbraun. Die schräggestellte Querbinde geht

mitten durch den ockergelben Vorderrandsaum und füllt das Pterostigma mit Ausnahme der beiden Endspitzen. Subcostalzelle hyalin mit dunkelbraunem Längsstrich. r_{2+3} ebenfalls wellig.

Körperlänge 5 mm.

Flügelänge 5 mm.

Paraguay. 1 ♀ gesammelt von Dr. Drake.

Ophthalmoptera Hend. 1909.

Ophthalmoptera elegans Hend. 1909.

Bolivien. 1 ♀. Gesammelt von Garlepp.

Ophthalmoptera innotata nov. spec.

♀. Kopf graugelblich, matt, Fühler rostgelb. Thorax graubraun. Haltere graugelblich. Abdomen matt grauschwärzlich. Beine mit den Coxen hell ockergelblich, Flügel dunkelbraun, Hinterrandsaum bis fast an m_1 , vordere Grenze cu_1 , hyalin. r_{2+3} gerade. Hintere Querader schief wie bei *O. longipennis* Hend. r_1 ohne Behaarung.

Körperlänge $5\frac{1}{2}$ mm.

Flügelänge 5 mm.

Kolumbien, Kordilleren (Terra caliente). 1 ♀ gesammelt von Professor Dr. Otto Thieme.

Eupterocalla nov. gen.

Typus: *E. plumitarsis* (Hend. 1909), Bolivien.

Die Gattung unterscheidet sich durch das außerordentlich stark verbreitete Pterostigma des ♂ von *Pterocalla*; r_1 beschreibt dabei einen starken Bogen und nähert sich so auffällig r_{2+3} . Beide Adern laufen eine größere Strecke dicht nebeneinander.

Hierher gehören außer dem Typus noch: *E. tarsata* (Schin. 1868) Mexiko, Peru, Südamerika, *E. oculata* (Hend. 1909) Peru und *E. nitidiventris* (Hend. 1909) Paraguay.

Eupterocalla plumitarsis (Hend. 1909).

Bolivien. 2 ♂, 1 ♀ gesammelt von Garlepp.

Eupterocalla tarsata (Schin. 1868).

Kolumbien. Terra caliente. 4 ♀ gesammelt von Prof. Thieme.

Kolumbien. Bogota 2 ♀.

Eupterocalla nitidiventris (Hend. 1919).

Brasilien. Matto grosso. 1 ♂ gesammelt von Rohde.

Pterocalla Rond. 1848.*Pterocalla ocellata* (F. 1805).

Bolivien. Prov. Sara. Departement Santa Cruz. Febr. bis Mai 1904. 1 ♀ gesammelt von Jos. Steinbach.

Brasilien. Pará. 12. Dez. 1893. 1 ♀ gesammelt von Schulz.

Brasilien. Guarino. 1 ♀ gesammelt von Petersen.

Pterocalla punctata Hend. 1909.

Brasilien. 1 ♂, 1 ♀ gesammelt von Sello.

Kolumbien. Kordilleren (Terra caliente). 2 ♀ gesammelt von Professor Dr. Otto Thieme.

Pterocalla quadrata v. d. W. 1899.

Bolivien. 3 ♀ gesammelt von Garlepp.

Peru. Departement Cuzco. Callanga im Tale des Pini-pini. 1500 m hoch. 1900. 1 ♀ gesammelt von Garlepp.

Pterocalla strigula Loew 1873.

U. S. A. Georgia. 1 ♂ gesammelt von Pöppig.

Pseudopterocalla Hend. 1909.*Pseudopterocalla scutellata* (Schin. 1868).

Bolivien. 1 ♂ gesammelt von Garlepp.

Brasilien. Pará. 19. Dez. 1893. 2 ♀ gesammelt von Schulz.

Callopistomyia Hend. 1907.*Callopistomyia annulipes* (Macq. 1855).

U. S. A. Georgia. 1 ♀ gesammelt von Pöppig.

Pterocerina Hend. 1909.*Pterocerina garleppi* nov. spec.

Die Unterschiede von *ferruginea* sind: Ocellendreieck schwarz. Vorderschienen dunkelbraun, die übrigen in der Endhälfte braun. 5. und 6. Tergit schwarz. Die Binde über die hintere Querader ist nicht mit dem Spitzenfleck verbunden.

Körperlänge 8—10 mm.

Flügelänge $6\frac{3}{4}$ —7 mm.

Länge des Legerohres $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{4}$ mm.

Peru. Departement Cuzco. Callanga im Tale des Pini-pini. 1500 m. 2 ♀ gesammelt 1900 von Garlepp.

Lathrostigma nov. gen.

Typus: *L. limbatofasciatum* nov. spec., Peru.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Paragorgopsis* Gigl. Tos.

1893 durch das sehr lange, aber äußerst schmale Pterostigma (r_1 liegt eine lange Strecke fast der Costa an).

Lathrostigma limbatofasciatum nov. spec.

♀. Kopf ockergelb; um die Augen ein schmaler Saum silberglänzenden Reifes. Hintere Hälfte der Stirn und der Scheitel und Hinterhaupt dunkelbraun. Rüssel rostgelb. Oberer Rand des 3. Fühlergliedes gebräunt. Thorax glatt schwarz, mit Spuren eines grauen Reifes, Halteren hell gelblich. Abdomen glatt schwarz, mit spärlicher, ziemlich langer graubrauner, sehr feiner Behaarung. Letztes Glied des Legerohres ockergelb. Beine mit den Coxen ockergelb, Schienen und Tarsen dunkelbraun. Vorderschenkel im Enddrittel unten mit 2 etwas kräftigen Borstenhaaren. Flügel hyalin, Adern braun; im 3. Viertel mit 2 ockergelben Querstreifen mit feinen braunen Säumen, die zwischen r_{4+5} und m_1 verschmelzen und dann ganz braun sind. Spitzensiebentel braun, in der vorderen Hälfte mit ockergelbem Kern, der vorn schmal mit der äußeren Querbinde verbunden ist, am Hinterend ein schmaler brauner Randsaum und Querbinde. 2. Viertel von cu_1 wird von größerem braunen Fleck eingeschlossen. Der äußere Saum der äußeren Querbinde vorn dicht vor r_{2+3} abgebrochen. r_{2+3} wellig, Zelle R_{2+3} ganz am Ende stark erweitert. r_{4+5} gerade. Hintere Querader schräg, ihr Abstand von der vorderen Querader so lang wie sie selbst.

Körperlänge $6\frac{1}{2}$ mm

Flügelänge $6\frac{1}{4}$ mm.

Peru. Departement Cuzco. Callanga im Tale des Pinipini. 1500 m. 1 ♀ gesammelt 1900 von Garlepp.

Paragorgopsis Gigl. Tos. 1893.

Paragorgopsis maculata Gigl. Tos. 1893.

Bolivien. 2 ♀ gesammelt von Garlepp.

Paragorgopsis clathrata Hend. 1909.

Einige der hyalinen Flecke mit kleinen braunen Kernen.

Kolumbien. Terra templada. 2 ♀ gesammelt von Professor Thieme.

Kolumbien. 1 ♀ gesammelt von Moritz.

Bolivien. 1 ♀ gesammelt von Garlepp.

Paragorgopsis amoena nov. spec.

♀. Kopf ockergelb. Stemmaticum schwarz. Thorax ockergelb, oben braungelb, Scutellum gelbbraun. Halteren ockergelb. Abdomen

dunkelbraun, die 2 ersten Tergite mit Ausnahme der Hinterecken des 2. ockergelb. Beine mit den Coxen ockergelb. Schienen und Tarsen durch feine schwarze Pubescenz gebräunt; Hinterschienen im Enddrittel stärker gebräunt. Flügel dunkelbraun mit ockergelben bis hyalinen Flecken ohne dunkle Kerne. Basaldrittel gelblich hyalin. 2. und 4. Viertel der Discoidalzelle dunkelbraun. Mehr oder weniger gelblich hyalin ist das Basaldrittel des Pterostigma; zwei Flecke in der Zelle R_1 (Zwischenraum ockergelb). Basalhälfte der Zelle R_{2+3} und ein kleiner Fleck in der Mitte der Spitzenhälfte. 5 kleine Flecke in der vorderen Basalzelle; 2 Flecke in der Zelle R_{4+5} (im 1. und 3. Viertel); ein Fleck in der Zelle M_1 ; je 2 Flecke im 1. und 3. Viertel der Zelle Cu_1 . r_{2+3} stark wellig.

Körperlänge (ohne Legerohr) $6\frac{1}{2}$ mm.

Flügelänge 7 mm.

Länge des Legerohres 3—4 mm.

Peru. Departement Cuzco. Callanga im Tale des Pini-pini. 1500 m hoch. 2 ♀ gesammelt von O. Garlepp.

Paragorgopsis excellens nov. spec.

♀. Kopf matt hell braungelb. Stemmaticum schwarz. Thorax matt hell braungelb, mit mittlerem Längsstreif auf dem Rückenschild, der vorn verkürzt und nach hinten zu sich bis zur Breite des Scutellums verbreitert. Abdomen matt braungelb, die 5 ersten Tergite mit ziemlich breiten schwarzen Hinterrandsäumen. Halteren hell braungelb. Beine mit den Coxen hell braungelb, Schienen und Tarsen etwas gebräunt; 1. und 2. Hintertarsenglied unten mit dichter goldgelber Behaarung. Borsten und Pubescenz des Körpers schwarz. Flügel hyalin, mit brauner Zeichnung (besonders 2 V-förmig zueinander gestellte Querbinden und Außenrandsaum), Adern dunkelbraun; die braune Zeichnung ist folgendermaßen verteilt: Basal- und Enddrittel der Zelle C ; die Zelle Sc ohne eine unbedeutende Aufhellung am Ende des ersten Viertels; ein kleiner Fleck die Basis der vorderen Basalzelle ausfüllend; eine $\frac{1}{2}$ cm breite schiefe Querbinde vom proximalen Ende des Pterostigma bis zur Mitte des Randes der Zelle Cu_1 , von der Mitte der Zelle Cu_1 ab stark verblaßt; in der Zelle R_1 proximal dieser Querbinde ein Querfleck vor der Gabelung von r , distal davon ein breiterer Querfleck hinter der Endhälfte des Pterostigma, sowie ein zweiter etwas distal dessen Spitze; an diesem Fleck beginnt der Spitzensaum, der bei r_{4+5} sich plötzlich stark verbreitert, um sich am Ende des 1. und 2. Drittels des Randes der Zelle M_1 stark zu verschmälern; eine zweite, wenig breitere Querbinde geht in der Nähe des Endes von r_{2+3} vorn ab, schließt

die hintere, wenig gewellte Querader und das Ende von cu_1 ein; vordere Querader gesäumt, Saum hinten wenig übertretend, vorn fast bis an r_{2+3} heranreichend. r_{2+3} mehrfach stark und unregelmäßig gewellt und ein wenig distal, das Ende des 3. Viertels hinten mit einem kurzen Queraderrand.

Körperlänge $8\frac{1}{2}$ mm.

Flügelänge 10 mm.

Ecuador. Baños. 1 ♀ gesammelt von R. Haensch.

Paragorgopsis schnusei Hend. 1909.

Bolivien. 1 ♀ gesammelt von Garlepp.

Paragorgopsis fasciipennis nov. spec.

♀. Kopf rostgelb, obere Hälfte der Stirn, der Scheitel, Hinterhaupt und Rüssel matt schwärzlich. Augenrand grau gesäumt. Thorax schwarz, mit feinem grauen Reif. Halteren lebhaft schwefelgelb. Abdomen schwarz. 1. Glied des Legerohres sehr lang, oben vorn löffelförmig gebogen. Beine mit den Coxen dunkel rostbraun, 1. Hintertarsenglied etwas braungelb aufgehellt. Flügel hyalin mit brauner Zeichnung und 2 braunen Querbinden; diese ziemlich dunkelbraune Zeichnung verteilt sich wie folgt: 1. und 3. Drittel der Costalzelle; mit dem äußeren dieser zwei Flecke beginnt eine schiefe schmale Querbinde, die in der Basalhälfte des Randes der Zelle Cu_1 endet und schließt in der Zelle R_1 einen kleinen, gelblich hyalinen Fleck ein; distale Hälfte des Pterostigma; von der Basis dieses Fleckes geht eine schmale Querbinde aus, die die vordere Querader einschließt und ein wenig über sie hinweggeht. Kurz vor dem Ende von r_1 ein kleiner Querfleck in der Zelle r_1 . Wenig distal des Endes von r_1 eine Querbinde, die die hintere Querbinde einschließt und am Hinterrand endet. An dem vorderen Ende dieser Querbinde beginnt der Spitzenrandsaum, der kurz hinter m_1 endet. Zelle R_{4+5} stark verjüngt.

Körperlänge ohne Legerohr 4 mm.

Flügelänge 4 mm.

Länge des Legerohres 3 mm.

Bolivien. 1 ♀ gesammelt von Garlepp.

Perissoza nov. gen.

Typus: *P. scripta* nov. spec., Brasilien.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Terpnomyia* Hend. 1909 durch den Besitz einer Querader zwischen r_1 und r_{2+3} (in der Verlängerungslinie der vorderen Querader).

Perissoza scripta nov. spec.

♀. Kopf ockergelblich, Rüssel glatt schwarz, am Ende rostgelb. Fühler rostgelb, 3. Glied $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit, Seta unpubesciert, Stirnkanten mit breiter dunkelbrauner, in der Mitte schmal unterbrochener Querbinde. Thorax mit dichtem gelblichen Reif, der an einigen braunen Quer- und Längsstreifen fehlt, und zwar an einem Längsstrich hinter der Schulterbeule, einem kurzen an der Innenseite derselben, an einem stark gebogenen Querstreif (nach hinten konkav) von Flügelwurzel zu Flügelwurzel über das Rückenschild. Scutellum dunkelbraun, mit sehr feinem gelblichen Reif. Abdomen braun mit etwas graugelbem Reif. Beine gelbbraun, Spitze der Schenkel und die Tarsen bräunlichgelb. Flügel hyalin, dunkelbraun ist die Flügelbasis, das Pterostigma, ein anschließender Randsaum bis ein Stück über das Ende von m_1 hinweg, ein an dem proximalen Ende des Pterostigma sich anschließender schmaler Querstreif über die Spitze der hinteren Basalzelle und der Zelle Cu_2 bis zum Hinterrand, ein Saum der vorderen Querader, der bis zum Pterostigma sich fortsetzt und ein Saum der hinteren stark gekrümmten Querader. r_{4+5} und m_1 nach dem Ende zu allmählich und wenig konvergierend. r_{2+3} in der Mitte gebrochen.

Körperlänge $4\frac{1}{2}$ mm.

Flügelänge 5 mm.

Brasilien. Matto Grosso. 1 ♀ gesammelt von Rohde.

Terpnomyia Hend. 1909.*Terpnomyia citrivitta* nov. spec.

♂. Hinterhaupt lebhaft ockergelb, oben an den Seiten schwarz. Scheitel kurz, grauweißlich, an den Seiten schwarz, Stemmaticum schwärzlich. Stirn lebhaft ockergelb; an den Augen breit hell graugelblich (Toment) gesäumt, in der vorderen Hälfte ist dieser Saum innen noch schwarz gesäumt. Untergesicht schwarz, Seitenviertel hell graugelblich (Toment). Backen ockergelb, am Augenrand mit großem, breit anliegendem schwarzen Fleck. Rüssel und Palpen schwarz. Fühler lebhaft ockergelb. Seta mit Ausnahme der Basis schwärzlich. 3. Glied etwa 3 mal so lang wie breit. Thorax rotbraun, mit schwachem grauen Toment. Rückenschild mit breitem grauen Medianstreif, der durch feine bräunliche Mittellinie in zwei Teile zerlegt wird und hinten messinggelb endet; seitlich davon noch einen am Ende des 2. Drittel breit unterbrochenen, messinggelben Längsstreif; seitlich davon noch ein kurzer, messinggelber Längsstreif hinter den Schulterbeulen. Halteren hellgelb. Abdomen matt schwarz, 1. Tergit mit schmalem, schwefelgelbem Hinterrandsaum, der Rest der

Oberseite (2., 3. und 4. Tergit) mit mäßig breiten medianen schwefelgelben Längsstreifen und ebensolchen Seitenstreifen. Beine mit den Coxen dunkel rostbraun, 1. Hintertarsenglied gelbbraun. Flügel hyalin mit gelbbraunen Adern, braungelber Costalzelle und folgender brauner Zeichnung des Pterostigma; ein Querfleck durch die Zelle R_1 und die äußerste Basis der Zelle R_{2+3} ; ein Saum der beiden Queradern, der durch Längssaum auf m verbunden wird; breiter Randsaum vom Ende des 1. Drittels des Randes der Zelle R_1 bis zum Ende von $m_1 \cdot r_{2+3}$ gerade. Hintere Queradler gerade.

Körperlänge 6 mm.

Flügelänge $6\frac{1}{2}$ mm.

Uruguay. Montevideo. 1 ♂ gesammelt von Sello.

4. Dipterologische Studien XVII.

Von Dr. Günther Enderlein, Berlin.

Eingeg. 10. Juni 1920.

Tipulidae.

Tipulinae.

Ctenophorina.

Malpighia Enderl. 1912.

Malpighia vittata (Meig. 1830).

Das im Berliner Zoologischen Museum vorhandene Material dieser Species stammt aus folgenden Gegenden:

Sibirien. Kultuk. 2 ♂, 1 ♀ gesammelt von: von Maak (aus der Loewischen Sammlung).

Sibirien. 1 ♀ gesammelt von Sedakof (aus der Loewischen Sammlung).

Rheinland. 1 ♀ gesammelt von Dahl.

Italien. Abbazia. 1 ♀ (ob letzterer Fundort stimmt, erscheint mir fraglich).

Cnemoncosis nov. gen.

Typus: *C. hilgendorfi* nov. spec., Japan.

Von *Pselliophora* Ost.-Sack. 1886 unterschieden durch die auffällig starke Verdickung der Basalhälfte der Hinterschiene im männlichen Geschlecht.

Cnemoncosis hilgendorfi nov. spec.

♂♀. Kopf schwärzlich, Untergesicht und Clypeus gelb, beim ♀ rostbräunlich; Schläfen gelb, halbkreisförmig verbreitet. Fühler schwarzbraun, 1. Glied rostgelb, beim ♀ gänzlich hell rostgelb.

Palpen gelb, Endglied schwarz. Thorax hellgelblich, oben mit 3 sehr breiten, sich berührenden, matt schwärzlichen Längsstriemen, Unterseite schwarz, beim ♂ mit einigen gelben Flecken. Scutellum matt schwarz, breite Seitensäume (die Grenzen nach vorn konvergierend) gelb; Pubescenz goldgelb. Haltere hell rostgelb. Abdomen matt schwarz, mit gelber Zeichnung: Vorder- und Hinterrandsaum des 1. Segmentes, das 2. Segment, Vorderrandsaum des 3. Tergites, Vorderrandsaum des 4. Tergites nur beim ♂; 5.—7. Segment ganz gelb, schwarz ist nur Vorderrandsaum, Seitensäume der Tergite, breitere Längsstreifen auf der Oberseite, und mittlere flache Basalflecke der Sternite. Coxen ockergelblich, Hintercoxen grauschwärzlich. Beine ockergelb, Enddrittel der Hinterschenkel, die dicke Basalhälfte mit Ausnahme deren Basaldrittel und die Endspitze der Hinterschiene schwarz. 1. Tarsenglied nach dem Ende zu und die übrigen 4 Glieder dunkelbraun. Schienenendsporne schwarz. Flügel ockergelblich hyalin, Pterostigma und kurze Aderstückchen dahinter lebhaft ockergelb, ein halbkreisförmiger Fleck in der Mitte des Vorderrandes bis zur Flügelmitte und die Flügelspitze von der Mitte der Discoidalzelle aus, mit Ausnahme des Außen- und Hinterrandsaumes schwarzbraun.

Körperlänge ♂ 20 mm, ♀ etwa 23 mm.

Flügelänge ♂ 17 mm, ♀ 20 mm.

Dicke der Hinterschienenverdickung 1,5 mm.

Japan. 1♂, 1♀ gesammelt von Professor Dr. Hilgendorf. Kat.-Nr. 7786. Gewidmet wurde diese schöne Art dem Andenken des Sammlers.

Pselliophora Ost.-Sack. 1886.

Pselliophora compta nov. spec.

♂ ♀. Kopf schwarz, Palpen ockergelb, Endglied grau, Fühler ockergelb, Spitzenviertel der Geißel des ♂ und alle Seitenanhänge grauschwarz. Thorax matt sammetschwarz, Rückenschild zuweilen mit Ausnahme der Mitte der hinteren Hälfte lebhaft rötlich rostgelb. Halteren ockergelb. Abdomen matt schwarz, 2., 3. und 4. Segment der ♂, mit Ausnahme der Hinterränder, ockergelb; beim ♀ ist 2. und 3. Tergit, mit Ausnahme von dreieckigen Hinterrandflecken, ockergelb, 4.—7. Tergit schwarz, mit jederseits einem großen ockergelben Vorderrandfleck nahe dem Seitenrand; die Unterseite, mit Ausnahme der Hinterrandsäume und einer medianen Längsbinde des 3.—7. Sternites, ockergelb. Endglied des Abdomes der ♀ rostfarben. Coxen braun bis schwärzlich, die mittleren beim ♂ ockergelblich. Beine ockergelb. Hinterschenkel mit Ausnahme des Basaldrittels schwarzbraun. Knie gebräunt, ebenso die Hinterdrüsenpitze. Tarsen braun, 1. Glied nur

wenig gebräunt, Flügel dunkelbraun, mehr oder weniger blaß ockergelb ist eine schmale Querbinde proximal der kurzen Discoidalzelle, ein Fleck in der Hinterecke am Außenrand der Analzelle, lebhaft ockergelb ein wenig mehr als das Basaldrittel, sowie fast die Subcostal- und Costalzelle. Bei einem ♀ finden sich in der Mitte der Zellen blässere Längsstreifen.

Körperlänge ♂ 12—15 mm, ♀ 16—18 mm.

Flügelänge ♂ 13—14 mm, ♀ 15 mm.

Japan. 3♂ gesammelt von Dr. Dönitz.

China. Tsingtau. 1♀ gesammelt von Glaue.

China. Tsingtau. 28. Juni 1903. 1♂ gesammelt von Kreyenberg.

var. *nigrithorax* nov.

Thorax völlig sammetschwarz.

Japan. 1♂ gesammelt von Dr. Dönitz.

Pselliophora laeta (F. 1794).

Thorax einfarbig ockergelb. Der gelbe Punkt fleck hinter der Mitte, der des Flügelvorderrandes in der Mitte der braunen Querbinde.

Indien. 1♀ Klug.

var. *strigidorsum* nov.

Rückenschild mit 3 schwarzen, sich berührenden oder fast berührenden Längstriemen. Der gelbe Punkt fleck hinter der Mitte des Flügelvorderrandes näher dem Innenrande der braunen Querbinde oder diesen berührend.

Ceylon. 1♂, 3♀ gesammelt von Nietner.

Pselliophora compedita (Wied. 1821).

Java. 1♀.

Pselliophora flavifemur nov. spec.

♂♀. Kopf mit Palpen ockergelb. Fühler des ♀ schwarz, 1. Glied unten ockergelb; der des ♂ ockergelb, 1., 3. Glied und Enddrittel braun, Seitenanhänge schwarz. Thorax lebhaft ockergelb; Abdomen ockergelb, Spitzendrittel gebräunt, beim ♀ schwärzlich. 8. Sternit des ♂ normal, wie das 7., Hinterrand gerade. Haltere ockergelb. Beine mit den Coxen ockergelb, Endachtel der Schenkel, die Schienen und Tarsen schwarz. Alle Tarsen nahe der Basis mit einem schmalen weißen Ring. Flügel ockergelb, Spitzenviertel dunkelbraun. In der Mitte jeder Zelle der braunen Spitze beim ♀ eine weißliche Längslinie.

Körperlänge ♂ 14 mm, ♀ 21½ mm.

Flügelänge ♂ 14 mm, ♀ 17 mm.

Nordelebes. Toli-Toli. Nov.—Dez. 1895. 1 ♂, 1 ♀ (H. Fruhstorfer).

Pselliophora formosana nov. spec.

♂♀. Kopf ockergelb, Palpen ebenso, Endglied graubraun. Fühler schwarz, Unterseite des 1. Gliedes beim ♂ ockergelb. Thorax ockergelb, Rückenschild mit 3 braunen Längsstriemen, die seitlichen vorn verkürzt. Scutellum mehr oder weniger gebräunt. Abdomen ockergelb, vom 7. oder 8. Segment ab schwarz; ein schmaler Längsstreif über die Medianlinie der Tergite schwarz, deren Seiten- und Hinterränder schmal schwarz gesäumt, beim ♀ außerdem ein schmaler Längsstreif über die Medianlinie der Sternite schwarz. Coxen und Trochanter hell ockergelb. Beine gelbbraun, Hinterbeine braun. Hinterschiene nahe der Basis mit breiterem gelblichen Ring. Flügel dunkelbraun; am Ende des 2. Flügeldrittels eine ockergelbe Querbinde, die sich zuweilen in 3 Flecke auflöst; außerdem je ein ockergelber Fleck: in der Mitte des Vorderrandes der Zelle *R*, in der Mitte der Zelle *An* und *Ax*, ein Längsstreifen in der Basalhälfte der Zelle *Cu*₂. Bei einem ♂ alle Zellen mit breiten hyalinen Längsstreifen, ein andres ♂ weist nur einen schmalen Längsstreifen in der Zelle *M* auf.

Körperlänge ♂ 13½—18 mm, ♀ 16—19 mm.

Flügelänge ♂ 12—16 mm, ♀ 15—16 mm.

Formosa. Toyenmongai bei Tainan. 1910. 4 ♂, 1 ♀ (durch Rolle).

Formosa. Pilan. Februar 1908. 1 ♀ gesammelt von H. Sauter.

Pselliophora fasciipennis nov. spec.

♂. Kopf und Palpen hell ockergelb. Fühler gelblichbraun, 1. Glied hell ockergelb, Seitenäste schwarz. Thorax und Abdomen lebhaft ockergelb; 6., 7. und 8. Tergit mit großem schwarzen Medianfleck; 7. und 8. Sternit mit kleinem grauschwarzen Medianfleck; Endsegment oben schwarz. Halteren ockergelb. Beine mit den Coxen lebhaft ockergelb, von den Schenkeln ist das Enddrittel, bei den hinteren das Endfünftel schwarz. Schienen und Tarsen schwarz, erstere sehr nahe der Basis mit breiterem schneeweißen Ring. Flügel dunkelbraun, Basalendsechstel ockergelb, eine schmale Querbinde am Ende des 2. Drittels blaß ockergelb.

Körperlänge 12½—14½ mm.

Flügelänge 12½—14 mm.

Südelebes. Samanga. Nov. 1895. 1 ♂ (durch H. Fruhstorfer).

Südelebes. Patunuang. Jan. 1896. 1 ♂ (durch H. Fruhstorfer).

Pselliophora sikkimensis nov. spec.

♂ ♀. Kopf, Palpen und Fühler ockergelb, Geißelspitze und Seitenäste schwarz; Fühler des ♀ vom 4. Glied ab auf der Oberseite schwarz. Thorax und Abdomen lebhaft ockergelb. Genitalsegment und beim ♀ das 8. und 9. Tergit sowie das letzte Sternit schwarz; beim ♂ des Hinterrandes des 7. und 8. Tergites zuweilen schwarz. 8. Sternit des ♂ in der Mitte nach hinten ausgezogen, die Spitze abgerundet und dicht sammetartig kurz pubesciert. Beine mit den Coxen lebhaft ockergelb, Spitzensechstel der Schenkel, die Schienen und Tarsen schwarz; nahe der Basis der Hinterschienen mäßig breiter, weißlich gelber Ring; eine schwächere Andeutung dieses Ringes findet sich beim ♀ auch auf der Mittelschiene und meist sehr undeutlich, selten deutlicher auf der Vorderschiene, während diese beim ♂ häufig deutlicher und zuweilen ganz scharf ausgeprägt sind. Haltere ockergelb. Bei den Flügeln ist das Spitzendrittel dunkelbraun, der lebhaft ockergelbe übrige Teil ist meist mehr oder weniger von einer braunen Färbung überdeckt, die beim ♂ meist den ganzen Flügel bis dicht an die Spitzenfärbung überzieht, hier einen schmalen gelben Rand übriglassend, beim ♀ meist nur etwa die Basalhälfte mehr oder weniger dunkel einnimmt, aber auch hier zuweilen nur eine mehr oder weniger schmale Querbinde vor der Spitzenfärbung freiläßt. Bei ♂ und ♀ kommen jedoch auch Stücke vor, bei denen Basal- und Axillarzelle im Spitzendrittel grau behaucht sind. In den Zellen der Basalhälfte zuweilen hellere Längsstreifen.

Körperlänge ♂ 14—19 mm, ♀ 15—24 mm.

Flügelänge ♂ $12\frac{1}{2}$ —16 mm, ♀ $14\frac{1}{2}$ —19 mm.

Nordindien. Sikkin. 6 ♂, 9 ♀ gesammelt von Bingham.

Pselliophora divisa Brun.

♂ ♀. Kopf, Palpen und Fühler schwarzbraun. Thorax lebhaft ockergelb. Halteren braun. Abdomen lebhaft ockergelb, vom 6. Segment ab tief schwarz. Coxen und Trochanter lebhaft ockergelb. Schenkel gelbbraun bis braun, nach der Spitze zu dunkler, die des ♂ mit sehr dicht feiner, langer, struppiger, senkrecht abstehender Behaarung. Schienen und Tarsen schwarz; Schienen nahe der Basis mit schmalen weißlichen Ring, die der vorderen Beine schwächer. Flügel einfarbig dunkelbraun, zuweilen einzelne oder mehrere Zellen (*R*, *M*, *Cu*, *An*, *Ax*, *M*₂, *M*₃, *Cu*₁) mit hyalinen Längsstreifen oder Keilflecken.

Körperlänge ♂ 18—19 mm, ♀ 20—25½ mm.

Flügelänge ♂ 16 mm, ♀ 17—20 mm.

Nordindien. Sikkim. 4 ♂, 3 ♀ gesammelt von Bingham.

var. *limbativena* nov.

Die hyalinen Flecken im Innern der weißen Zellen sind so weit ausgedehnt, daß nur Adersäume noch dunkelbraun sind. Die Behaarung der 5 ersten Abdominalsegmente schwärzlich.

Nordindien. Sikkim. 1♂ gesammelt von Bingham.

Pselliophora incunctans Walk. 1860.

Südcelebes. Patunuang. Jan. 1896. 1♂ (H. Fruhstorfer).

var. *ochrifemur* nov.

Schenkel mit Ausnahme der Spitze lebhaft ockergelb. Die 4 ersten Abdominalsegmente ockergelb.

Nordcelebes. Toli-Toli. Nov.—Dez. 1895. 1♂ (H. Fruhstorfer).

var. *velutina* v. d. Wulp 1884.

Diese Form ist nur als Varietät aufzufassen.

Südcelebes. Samanga. Nov. 1895. 1♂ (H. Fruhstorfer).

Pselliophora xanthopimplina nov. spec.

♀. Kopf und Palpen ockergelb, Endglied weißlichgrau. Fühler ockergelb, Geißel auf der Oberseite schwarz. Thorax lebhaft ockergelb. Rückenschild mit 3 schwarzen Längsstriemen, die seitlichen vorn verkürzt, die mittleren mit feiner gelber Medianlinie. Halteren ockergelb. Abdomen lebhaft ockergelb. Tergite mit schwarzem Seitensaum und schwarzem Medianstreif, der auf dem Hinterrande des 5. und 6. Tergites unterbrochen ist. Vom 8. Segment ab schwarz. 3. und 4. Sternit mit großem dreieckigen Medianfleck, an der Basis des 5., 6. und 7. Sternites ein schwarzer Querstreif. Beine mit den Coxen ockergelb. Schienen und Tarsen braungelb; Hinterschienen nahe der Basis mit weißlichem Ring. Flügel ockergelb, Zelle *C* und *Sc* lebhaft ockergelb; Ende des 3. Viertels mit schwarzbraunem Fleck, der hinten mit der Discoidalzelle abschließt, deren distale Hälfte fast füllt und die proximale Hälfte des kleinen Pterostigma füllt. Adern schwarzbraun, *c*, *sc* und *r* ockergelb. Adern des Spitzenviertels fein braun gesäumt, Säume nach dem Rande zu sich verlierend.

Körperlänge 21 mm.

Flügelänge 18 mm.

China. Tsha-jiu-san. Anfang Juni. 1♀ gesammelt von Mell.

Diese Species ahmt in Form und Färbung Vertreter der in der orientalischen Region weitverbreiteten Ichneumonidengattung *Xanthopimpla* nach.

Pselliophora annulipes nov. spec.

♂. Kopf hell ockergelb, Hinterhauptsrand dunkelbraun. Palpen grauweißlich, 1. Glied braun. Fühler dunkelbraun. Thorax ockergelb, Rückenschild mit 3 sehr blassen bräunlichen Längsstriemen, die mittlere durch feine gelbe Medianlinie geteilt, die seitlichen vorn verkürzt. Halteren grau ockergelb. Abdomen ockergelb, mit brauner Zeichnung. 1. Tergite mit Querstreifen, 2. Segment $2\frac{1}{4}$ mal so lang wie breit, oben mit medianen Längsstreifen; 3. und 4. Tergit mit Ausnahme des hinteren Drittels und eines Ausschnittes in der Mitte des Hinterrandes der braunen Zeichnung; ähnliche Zeichnungen auf dem 6., 7. und 8. Tergit. Copulationsorgane ockergelb, nur einzelne Spitzen schwarz. Beine mit den Coxen ockergelb, Spitzenfünftel der Schenkel, die Schienen und die Tarsen schwarz. Alle Schienen nahe der Basis mit weißlichem Ring, die Ringe der hinteren mehr als doppelt so breit. Flügel hyalin, schwach getrübt, Adern gelbbrau. Ein kleiner Fleck hinten am Pterostigma und in den Basalabschnitt der Zelle *R* hineinragend, graugelblich.

Körperlänge $12\frac{1}{2}$ mm.

Flügelänge $11\frac{1}{2}$ mm.

Borneo. 1 ♂ gesammelt von Grabowsky. Kat.-Nr. 10933.

Dictenidia Br. 1833.

Typus: *D. bimaculata* (L. 1750) Europa.

Eine zweite orientalische Art (die erste ist: *D. fasciata* Coquill. 1898 aus Japan) ist die folgende:

Dictenidia sauteri nov. spec.

♀. Kopf, Fühler und Palpen ockergelb. Scheitel rostgelb. Thorax ockergelb. Rückenschild mit 3 rostbraunen, der mittlere ungeteilt und bis zur Quernaht, die seitlichen vorn verkürzt. Haltere rostgelb, Stiel ockergelb. Abdomen lebhaft ockergelb mit goldgelber Behaarung, Seitenlinie gebräunt, die 2 letzten Segmente braun. Beine mit den Coxen ockergelb, Tarsen durch eine etwas dunklere Behaarung einen Schein dunkler. Bei den Hinterschienen, von denen nur ein 2 mm langes Stück vorhanden ist, ist die Behaarung ockergelb, die der Basis — etwa 1 mm lang — mit schwarzer Behaarung. Spitzen der Schenkel durchaus nicht gebräunt. Flügel hyalin, Spitze sehr schwach gebräunt, Enddrittel des Basalteiles der Zelle *R*₁ lichtgrau; Adern dunkelbraun; *sc* und Radialstamm ockergelb.

Körperlänge 11 mm.

Flügelänge $10\frac{1}{2}$ mm.

Formosa. Toyenmongai bei Tainan. 1910. 1 ♂ gesammelt von H. Sauter.

Gewidmet wurde diese Species dem Sammler.

***Plocimas* nov. gen.**

Typus: *P. magnificus* nov. spec., China.

Fühler 13gliederig. Geißelglieder (3.—13. Fühlerglied) des ♂ und ♀ auf der Unterseite mit zwei fast kugelförmigen, (quer-eiförmigen) knotenartigen Geschwülsten, und zwar je eine an der Basis und eine etwas kleinere vor dem Ende, erstere etwa $2\frac{1}{2}$, letztere etwa 2mal so breit wie die Fühlerdicke. Die basale Geschwulst des 3. Fühlergliedes flach. Die Geschwülste beim weiblichen Fühler etwas weniger stark. r_1 eine kurze Strecke mit r_{2+3} verschmolzen.

Sonst wie *Dictenidia* Brullé 1833.

Prionota v. d. Wulp 1885 (*P. nigriceps* v. d. W., Java) trägt auf dem 3.—12. Fühlerglied nur je eine solche Wulst, und zwar auch hier bei ♂ und ♀.

***Plocimas magnificus* nov. spec.**

♂ ♀. Kopf und Fühler ockergelb, Scheitel grauschwarz. Fühler mit einzelnen langen schwarzen Haaren besetzt. Palpen rostgelb. Rüsselartige Kopfverlängerung, etwa $1\frac{1}{4}$ wie von oben gesehen breit. Thorax ockergelb. Rückenschild mit 3 schwarzbraunen Längsstriemen; die mittlere durchgehend bis zur scharfen Quernaht, mit seiner gelben Medianlinie; die seitlichen vorn verkürzt (vorderes Viertel fehlt), an der Quernaht schmal unterbrochen, ebenso am Ende des vorderen Drittels des hinteren Teiles, das bis zum Scutellum reicht. Letzteres mit Ausnahme der Seitensäume schwärzlichgrau beraucht. Thoraxbehaarung fein, goldgelblich, etwas abstehend. Halteren bräunlichrostgelb. Abdomen bräunlichrostgelb bis gelbbräunlich, die ersten Drittel der Tergite (das 1. Tergit ganz, mit Ausnahme des Enddrittels) ockergelblich, ebenso die Unterseite. Legescheide dünn, die Abdominalspitze fast 2 mm überragend. Beine dunkelbraun, Coxa, Trochanter und etwa 1. Drittel der Schenkel (Grenze unscharf) ockergelb. Flügel ockergelb, Adern dunkelbraun, *sc* und Radialstamm ockergelb. Graubraun ist eine schmale Querbinde, die die Discoidalzelle ausfüllt, ein schmaler Außenrandsaum, der von der Spitze etwas breiter ist, ein die Basis des Radialraums umhüllender Fleck, das Basalsechstel der Zelle *R* und die Hinterhälfte der Zelle *M* mit Ausnahme des Spitzendrittels.

Körperlänge ♂ 18—30 mm, ♀ 35—36 mm.

Flügelänge ♂ 21—23 mm, ♀ $25\frac{1}{2}$ —27 mm.

Fühlerlänge ♂ 7 mm, ♀ 6 mm.

China. Canton. 1♂, 2♀.

China. Canton. Ostfluß, Wa-Sha-Tai. 4. April 1911 1♂,
17. Mai 1911 1♂ gesammelt von Mell.

Stratiomyiinae.

Stratiomyiini.

Pseudoberis nov. gen.

Typus: *P. fallax* nov. spec., Brasilien.

Augen unbehaart, beim ♂ eine lange Strecke zusammenstoßend.

1. Fühlerglied etwa $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie dick, 2. etwa doppelt so lang wie dick; Geißel mit dicht anliegender feiner Pubescenz, schlank, 6gliedrig. 6.—8. Glied zu einem längeren konischen, stark zugespitzten Glied verwachsen. Scutellum mit 2 langen Dornen. r_4 fehlt völlig Discoidalzelle klein. Endsechstel bis -fünftel der 3 Medianäste und von etwa r_1 fehlen. cu_1 mit der Discoidalzelle durch Querader verbunden. cu_2 mit an ziemlich weit vor dem Rande vereinigt. Palpen cylindrisch, sehr dünn, ziemlich klein; Rüssel etwa von halber Kopflänge.

Diese Gattung ist verwandt mit *Chloromelas* Enderl. 1914. Im Habitus gleicht sie auffällig *Beris* Latr. 1802 (Subfam. Beridinae). Der vorliegende Gattungsvertreter befand sich in der Loewischen Sammlung unter dem Material der Gattung *Beris*; auf einem daran befindlichen Zettel war von der Hand Loews verzeichnet: »*Beris* (nov. gen.)«.

Pseudoberis fallax nov. spec.

♂. Kopf schwarz, mit blauem Glanz und langer brauner Behaarung. Augen sehr groß, eine lange Strecke zusammenstoßend. Schläfen schmal. Fühler etwas länger als die Kopflänge, braun, die zwei ersten Glieder schwarz; 1., 3. und 4. Geißelglied so lang wie dick, 2. halb so lang wie dick, 5. etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie dick; 6. etwas kürzer wie die 5 ersten zusammen. Palpen schwarz; Rüssel dick, rostbraun. Thorax schwarz, oben mit grünlichem Glanze, mit dichter, feiner Punktierung und langer brauner, senkrecht abstehender Behaarung; Unterseite glatt, mit braunem Glanze und kurzer weißer Behaarung. Die Dornen des Scutellum gelb, dünn und spitz, von halber Länge des Scutellum. Abdomen flach, schmal und lang, Seiten nach hinten schwach divergierend, etwa 3mal so lang wie breit; mit langer, brauner, abstehender Behaarung. Beine mit den Coxen schwarz, Tarsen der Mittel- und Hinterbeine mit Ausnahme der zwei letzten Glieder blaß-gelblich; Beinpubescenz kurz und gelb-

lich. Halteren braun mit blassem Stiel. Flügel getrübt hyalin, Adern braun. Das zweite Drittel der Zelle R_5 füllt eine hellbraune Querbinde aus. Zelle R_{2+3} braun.

Körperlänge $5\frac{1}{4}$ mm.

Flügelänge $4\frac{1}{4}$ mm.

Abdominallänge 3 mm.

Größte Abdominalbreite 1,4 mm.

Fühlerlänge 1 mm.

Brasilien. 1 ♂ (Kat.-Nr. 9368). Aus der Loew'schen Sammlung.

Pantophthalmidae.

Acanthomera Wied. 1821.

Bestimmungstabelle der Arten der Gattung *Acanthomera*.

1. Abdomen größtenteils ziegelrot oder rötlichbraun 2.
 - sammet-schwarz, an den Seiten des 2. und 3. Tergites
 meist ein silberweißer Punktfleck 6.
2. Schienen schwarzbraun bis rostbraun, die hinteren dunkler . 3.
 - gelb, an der Spitze braun 5.
3. Fühler hellgelblich. Rückenschild dicht hinter der Quernaht und
 seitlich der Seitenstriemen mit je einem schwarzen
 Punktfleck (♀) . *punctigera* nov. spec. (Brasilien).
 - schwarz, äußerste Spitze gelb. Rückenschild an der
 genannten Stelle ohne Punktfleck 4.
4. Thorax gelbbraun bis braun. In der Mitte der Seitenstrieme des
 Rückenschildes je ein gelblicher Längswisch (♂♀)
frauenfeldi Schin. 1868 Kolumbien, Ecuador, Peru).
 - silbergrauweiß mit brauner W-Zeichnung. Seitenstrieme
 ohne gelblich. Längswisch (♂)
helleriana Enderl. 1914 (Ecuador).
5. Schenkel schwarz. Rückenschild seitlich der Striemen ohne Punkt-
 flecke. Fühler gelblich. Abdomen glänzend rötlich (♀)
magnifica Walk. 1850 (Südamerika).
 - schwarz, oben mit einem gelblichen Längsband. Rücken-
 schild seitlich der Längsstriemen mit 4 braunen Punkt-
 flecken. Abdomen rötlichbraun (♀)
flavipes Macq. 1847 (Brasilien).
6. Beine einfarbig schwarz; ebenso Thorax und Abdomen. Flügel
 rostrot, nach hinten und außen allmählich schwarz
 werdend (♂) *rothschildi* (Aust. 1909)
 (Bolivien, Ecuador).
- Mindestens die Tarsen weißgelblich gezeichnet 7.

7. Schienen gelb, Spitzendrittel und Wurzel braun, Vorderschienen oben braun. 2. und 3. Abdominalsternit an den Seiten dicht vor dem Hinterrande mit je einem weißen Querstreifen (♂ ♀) *picta* Wied. 1821 (Brasilien, Paraguay).
 - dunkelrostbraun, Hinterschienen schwarz. Unterseite des Hinterleibes einfarbig schwarz 8.
 8. Fühler schwarz. Stirn mit Ausnahme eines kleinen Querbändchens vorn schwarz. Scheitel schwarz (♀)
chuni Enderl. 1912 (Peru).
 - ziegelrot. Stirn und Scheitel hell weißlich gelbbraun
kertesiana Enderl. 1914 (Peru, Bolivien).

Acanthomera punctigera nov. spec.

♀. Stirn, Scheitel und Hinterhaupt hell bräunlichgelb. Stemmaticum sammetschwarz. Untergesicht schwarzbraun, Gesichtskegel lang, kräftig, unter denselben eine schmale braungelbe Querlinie. Palpen schwarz. Fühler blaß ockergelblich. Thorax schwarzbraun, Ruchenschild matt, hell gelbbraun mit zwei schwarzbraunen, nach hinten zu stark konvergierenden und stark verjüngten Längsstreifen; die Längsstreifen tragen keinen hellen Längsstrich in der Mitte, sind innen geradlinig begrenzt, während die Begrenzung außen am Ende des 3. Viertels einen mehr oder weniger starken Absatz bildet, hinter dem die Strieme viel schmaler ist. Die Fortsetzung der Längsstriemen würde die Seitenviertel des Scutellums abschneiden. Zwischen den Längsstriemen nur eine wenig scharfe Andeutung einer dritten Längstrieme, die vorn und hinten völlig verblaßt. Die breiten Seitenteile seitlich der 2 Längsstriemen tragen in der Mitte dicht hinter der Quernaht je einen kleinen ($\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{4}$ mm breiten) kreisrunden sammetschwarzen Fleck, sowie am Hinterrande einen zweiten sehr großen. Schulterbeulen etwas heller grau. Tegulae ockergelb. Scutellum sammetschwarz, Seitenrand fein weißlichgrau gesäumt. Halteren rostbraun. Abdomen sammetschwarz, Oberseite der 4 ersten Segmente mit Ausnahme mäßig schmaler Seitensäume lebhaft gelblichziegelrot, matt; in den schwarzen Seitensäumen sind die Hinterränder des 1., 2. und 3. Tergites mit breitem weißen Fleck versehen. 5. Tergit in der Mitte der Basis ein wenig ziegelrot. Beine dunkel rostbraun, Trochanter und Spitzen der Schenkel schwarz; 1. Tarsenglied hellgelb, die Basis der 4 folgenden Tarsenglieder etwas gelblich aufgehellt. Haftlappen hell ockergelb. Flügel dunkelbraun, die hellgelbe Zeichnung ähnlich wie bei *A. frauenfeldi*.

Körperlänge (bis zum Ende des 5. Tergites) 22—34 mm.

Flügelänge 21—30 mm.

Südbrasilien. Espiritu-Santo. 1 ♀ (durch Fruhstorfer).

Brasilien. 1 ♀ gesammelt von Virmond.

Acanthomera frauenfeldi Schin. 1868.

Die Unterschiede von *A. punctigera* sind: Stirn sammetschwarz, mit schmaler gelblicher Querlinie am Ende des 1. Drittels, Hinterhaupt schwarz, mit gelblichem Randsaum, Untergesicht ohne helle Querlinie, Fühler schwarz, Spitzenviertel rostgelb. Rückenschild mit 3 schwarzbraunen Längsstriemen, die seitlichen in der Mitte mit je einem gelblichen Längswisch; Seitenteile ohne mittleren Punktflck. Die weißen Seitenflecken nur auf dem 2. und 3. Tergit sind kleiner, Tarsen einfarbig ockergelb.

Kolumbien. 1 ♀ gesammelt von Starke.

Peru. Lima. 1 ♀ gesammelt von Philipp.

Acanthomera picta Wied. 1821.

Brasilien. 1 ♂.

Südamerika. 1 ♀. Aus der Loew'schen Sammlung, durch Zeller von C. A. Dohrn erhalten.

Acanthomera chuni Enderl. 1912.

Peru. Im Gebirge. 1 ♀ gesammelt von Thamm.

Acanthomera kertesiana Enderl. 1914.

♂. Der Thorax ist schlanker und das Rückenschild ist mehr einfarbig, die Zeichnung tritt nur schwach hervor.

Bolivien. Prov. Sara, Dep. Santa Cruz. 1 ♂ gesammelt von J. Steinbach.

Acanthomera rothschildi (Austen 1909).

Durch den auffällig langen und relativ schmalen Hinterleib weicht diese sehr bemerkenswerte Species von allen übrigen Acanthomeriden ab.

Ostbolivien. Prov. Sara 600—700 m hoch. Sept. 1906 bis März 1907. 1 ♂ gesammelt von J. Steinbach.

Rhaphiorrhynchus Wied. 1821.

Rhaphiorrhynchus planiventris Wied. 1821.

Surinam. 2 ♂ gesammelt von Cordua. (Typen.)

Mittelamerika. Panama, Chiriqui. 1 ♂. (Körperlänge nur 20 mm).

Mittelamerika. Costa Rica. 1 ♀ gesammelt von Wagner.

Opetiops nov. gen.

Typus: *O. aliena* (Herm. 1916). Südbrasilien.

Der spitze Untergesichtskegel ist vorhanden, während der Hinterschenkel dorn fehlt.

Pantophthalmus Thunb. 1819.*Pantophthalmus vittatus* (Wied. 1828).

Brasilien. 1 ♂ (Type).

Bolivien. Prov. Sara, Dep. Santa Cruz. 1 ♀ gesammelt von J. Steinbach.

Pantophthalmus immanis (Wied. 1830).

Surinam. 1 ♀ gesammelt von Cordua. (Type).

Pantophthalmus reticornis (Wied. 1828).

Brasilien. 1 ♂.

Pantophthalmus championi (Ost.-Sack. 1886).

Mittelamerika. Costa Rica. 1 ♀ gesammelt von Wagner.

Peru. Chanchamayo. 1 ♀ gesammelt von Thieme.

Pantophthalmus heydeni (Wied. 1828).

Südamerika. 2 ♀.

Fam. Helomyzidae.

schroederella nov. nom.

Typus: *S. iners* (Meig. 1330) Norddeutschland und Sibirien.

Schroederia, Enderlein, in: Fauna Deutschlands (Brohmer) 1914. S. 314, (nec

Schroederia, Schmidt, Deutsche Ent. Zeit. 1911. S. 568 [*Rhynchota*]).

Schroederia, Enderlein, Zoolog. Anzeiger, Bd. 49. S. 66. 1917.

Fam. Sepsidae.

Polphorhina nov. gen.

Typus: *P. flavitarsis* (Meig. 1830), Deutschland.

Unterscheidet sich von *Piophila* durch den auffallend langen Rüssel, der aufgeklappt etwa so lang ist, wie der Thorax. Analzelle und hintere Basalzelle sehr klein. Mittelschenkel des ♂ verdickt.

Polphorhina flavitarsis (Meig. 1830).

Diese Fliege wurde von mir von Anfang Sept. bis Ende Okt. 1919 an Fenstern im Museum in Berlin und von Richter in Baumschulen-

weg bei Berlin, an beiden Orten in größerer Anzahl beobachtet. Herr Richter gab auf mein Befragen nach springenden Larven an, daß er im Sommer solche in der Erde in Blumenkästen in der Stube in Baumschulenweg beobachtet habe; es ist daher möglich, daß diese Larven zu dieser Species gehören.

5. Übergangsformen zwischen den Männchen zweier *Copilia*-Arten.

(Fünfte Mitteilung über die Copepoden der Valdivia-Expedition¹).

Von Dr. Carl Lehnhofer, Innsbruck (Zoolog. Institut).

(Mit 7 Figuren.)

Eingeg. 12. Juli 1920.

Gelegentlich der systematischen Durcharbeitung des mir von Prof. Steuer freundlich überlassenen *Copilia*-Materiales der Valdivia-Expedition sah ich mich bei Bestimmung der Männchen von *Copilia quadrata* Dana und *Copilia lata* Giesbr. nach der Dahlschen Tabelle² bald vor Schwierigkeiten, als gewisse Formen unter Berücksichtigung des dort angeführten Unterscheidungsmerkmals (Längenverhältnis des 3. zum 4. Gliede der 2. Antenne) weder der einen noch der andern Art unzweideutig zugewiesen werden konnten³. Dahl führt zwar an, daß er bei keinem Individuum der von ihm untersuchten Copilien der Plankton-Expedition Bedenken bezüglich der Zugehörigkeit zu einer bestimmten »guten« Art zu überwinden hatte, und es besteht — ohne vorhergegangene Nachuntersuchung — keine Nötigung, dieser Behauptung die Glaubwürdigkeit zu versagen. Den theoretischen Folgerungen aber, die Dahl an seine Beobachtungsergebnisse knüpft, kann ich auf Grund meiner Funde nicht zustimmen.

Dahl bestimmt den Unterschied von wenigstens einem Achtel in der Länge zwischen den beiden Antennengliedern als gutes Artmerkmal für die Männchen von *C. lata* im Vergleich zu jenen von *C. quadrata*, bei welchen beide Glieder gleich lang sein sollen. Danach wären Formen, bei denen der Unterschied weniger als ein Achtel betrüge, vom Vorkommen ausgeschaltet. Ist das aber nicht der Fall, so erhebt sich gleich die Frage, wohin derartige Formen

¹ Vgl. Zool. Anz. Bd. 27, 31, 45 und 48.

² Dahl, Fr., Die Gattung *Copilia* (*Sapphirinella*). Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. VI. Bd.

³ Das von Dahl außerdem angeführte Unterscheidungsmerkmal: die Stärke der höckerartigen Verdickung an den vorderen Maxillipeden hängt überhaupt zu sehr von subjektiver Abschätzung ab, als daß es gerade in Zweifelsfällen erfolgreich verwendet werden könnte.

zu stellen sind, die den Achtelunterschied nicht erreichen, ohne doch typische *quadrata* mit gleichen Antennengliedern zu sein? Aber es gelingt auch die Meßtechnik bei Copepoden oft nicht genau genug, als daß dieser Achtelunterschied, wenn er nur wenige Teilstriche des Ocularmikrometers bei stärkeren Vergrößerungen beträgt, nicht aufgehoben werden könnte, sei es durch vorgetäuschte Verkürzungen oder Schrumpfsfolgen am 3. Antennengliede, wodurch eine *lata*

Fig. 1.

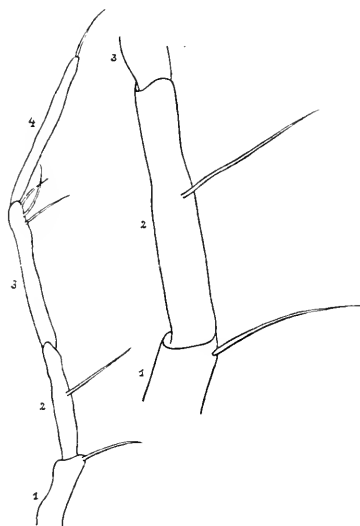
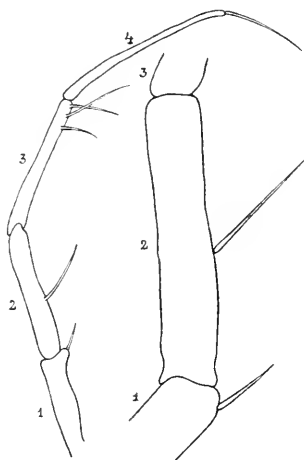


Fig. 2.

Fig. 1. *Copilia quadrata* Dana f. typ. ♂. 2. Antenne.Fig. 2. *Copilia lata* Giesbr. f. typ. ♂. 2. Antenne.

angenommen wird, oder durch ebensolche Fehlerquellen am 4. Gliede, welche dann zur Bestimmung einer fälschlichen *quadrata* führen. Dieser Unterschied ist also zu gering bemessen, um immer sicher damit arbeiten zu können, wenn eben Formen vorliegen, die sich gerade um den Längenunterschied von einem Achtel herum bewegen.

Unter den mir zur Verfügung stehenden Exemplaren befindet sich nun eine Anzahl, bei denen die Einreihung weder in die Männchen der *C. lata* noch in solche von *quadrata* befriedigend gelang. Ich ging deshalb darauf aus, ein Bestimmungsmerkmal aufzufinden, das mich dieser Unsicherheit überheben könnte und fand, daß der Stachel am distalen Ende des 1. Gliedes der 2. Antenne einen drastischen Unterschied bezüglich seiner Größe zwischen den beiden Arten aufwies. Er ist bei *C. quadrata* (Fig. 1) etwas mehr als halb so lang wie das 2. Glied der Antenne, bei *lata* hingegen nicht ganz ein Viertel von diesem (Fig. 2). Aber auch dieses Merkmal versagte wieder bei

einer Anzahl von Formen. Eine typische *quadrata* zwar war von einer typischen *lata* jetzt auf den ersten Blick zu unterscheiden, doch es blieben Mittelformen genug, bei denen das Größenverhältnis des Stachels zum 2. Antennengliede wohl noch das typische für *quadrata* war, die aber auf Grund des Verhältnisses der beiden Antennenglieder zueinander schon zu *lata* zu stellen waren (Fig. 3). Und auch solche Formen fehlten nicht, die im Längenverhältnis des Stachels

Fig. 4.

Fig. 3.

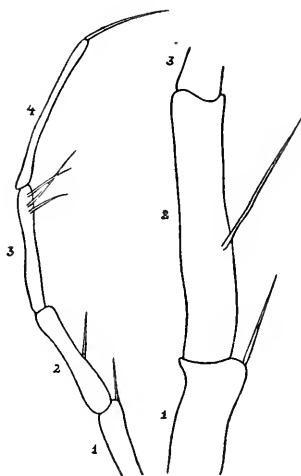
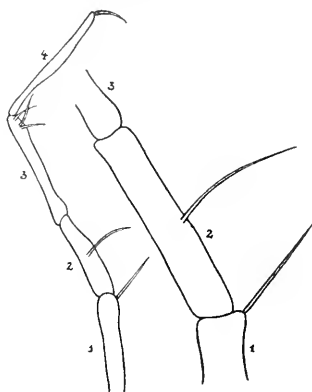


Fig. 3. Übergangsform zwischen *C. quadrata* und *C. lata* ♂. 2. Antenne.
 Fig. 4. Übergangsform zwischen *C. quadrata* und *C. lata* ♂. 2. Antenne.

zum 2. Antennengliede weder zu *lata* noch zu *quadrata* paßten (Fig. 4)⁴, im Verhältnis der beiden Antennenglieder zueinander jedoch ebenso oder noch mehr als die eben erwähnten unzweifelhaft den Dahlschen *lata*-Männchen zugehörten. Somit war hier, selbst wenn das Dahlsche Merkmal als genügend scharf abgrenzend angenommen würde, noch immer ein variierendes im Stachel gegeben, welches das Bestehen verschiedener Übergangsformen zwischen beiden »guten« Arten beweist. Wenn aber die allmählichen Übergänge die Trennung

⁴ Die von Giesbrecht in seinen »Pelagischen Copepoden« (Fauna und Flora des Golfes von Neapel, XIX. Monographie 1892; auf Tafel 50 in Fig. 32 gezeichnete 2. Antenne des Männchens von *Copilia recta* Giesbr. (= *C. quadrata* Dana) zeigt ungefähr dasselbe Verhältnis des Stachels zum 2. Gliede. Dagegen ist der Längenunterschied zwischen dem 3. und 4. Gliede mit dem längeren 3. Gliede wohl ungenau wiedergegeben, da er weder zu den zahlenmäßigen Angaben des Verhältnisses auf Seite 656 — nämlich 8,5:8,5 — stimmt, noch überhaupt bei irgendeiner männlichen Copilienart vorkommt. Fig. 36 auf derselben Tafel gibt eine 2. Antenne eines typischen *quadrata*-Männchens wieder.

C. lata f. typ.			Übergangsform		
Länge des Körpers in mm	2. Antenne		Länge des Körpers in mm	2. Antenne	
	3. Glied	4. Glied		3. Glied	4. Glied
4,61	1 :	1,18	3,48	1 :	1,24
		1,25	3,55		1,25
4,94		1,09	4,03		1,15
		1,23			1,17
5,03		1,18	4,13		1,20
		1,23			1,23
		1,25			
		1,25			1,17
5,16		1,16	4,19		1,27
		1,19			1,28
		1,28			1,30
		1,32			1,31
		1,36			1,32
5,39		1,23	4,26		1,14
		1,24			1,22
		1,25	4,32		1,13
1,10		1,26			
5,49		1,25	4,36		1,07
		1,25			1,17
		1,25			1,19
		1,25			1,23
		1,26			1,33
		1,29	4,39		1,21
		1,32			1,23
1,33		1,26			
5,65		1,11	4,42		1,09
		1,22			1,22
		1,25	4,45		1,15
1,25		1,23			
1,25		1,30			
5,81		1,10	4,52		1,14
		1,32			1,16
6,13		1,10			1,18
		1,17			1,19
		1,22			1,24
		1,25			1,29
6,29		1,33			4,58
		1,39	4,68		1,25
6,46		1,21	4,71		1,23
		1,33	4,74		1,29
		1,33	4,78		1,19
6,62		1,18	4,84		1,18
		1,26			1,19
6,78		1,25			1,31
6,94		1,38	4,90		1,17
			5,03		1,11
			5,32		1,17

Fig. 5. Tabelle der Beziehungen der gesamten Körperlänge zum Längenverhältnis des 3. zum 4. Gliede der 2. Antenne.

der Männchen von *lata* und *quadrata* als »gute« Arten nicht gestatten, dann ist eine Diagnose aufzustellen, die sowohl die Extreme als auch die dazwischen liegenden Formen umschließt. Überdies wäre nach dem Prioritätsgesetz das Männchen von *C. lata* Giesbr. 1891 einzuziehen und sonach die Diagnose für *C. quadrata* Dana 1852 im Dahlschen Bestimmungsschlüssel (S. 507, Zeile 5 von oben) vorläufig durch nachfolgende zu ersetzen:

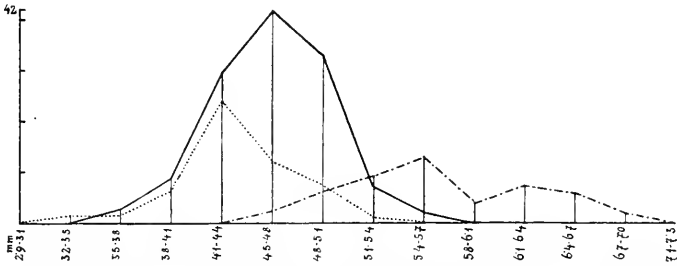


Fig. 6. Kurven, welche die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Größenformen veranschaulichen. Die ausgezogene Linie gilt für *C. quadrata* f. typ., die punktierte für die Übergangsformen und die strich-punktierte für *C. lata* f. typ. Je ein Teilstrich der Ordinate entspricht einem Individuum.

Das 2. Glied der hinteren Antennen ist dem dritten gleich oder kürzer als dieses.

- A. Das 4. Glied der hinteren Antennen ist beim ♂ entweder gleich lang dem dritten oder länger als dasselbe, wobei das Längenverhältnis nach den bisherigen Funden bis 1 : 1,4 betragen kann *C. quadrata* Dana.
- B. Das 4. Glied der hinteren Antennen ist doppelt so lang wie das dritte *C. lata* Giesbr. ♀.

Auf die Eigentümlichkeit, daß hier in einer bestimmt umgrenzten Formengruppe, die mit keiner andern verwechselt werden kann, zu zweierlei Weibchen nur ein allerdings variierender Typus von Männchen gehört, soll erst in der abschließenden Hauptarbeit unter Heranziehung ähnlicher Verhältnisse bei andern Arten näher eingegangen werden.

Die Frage, ob hier konstante Artbildungserscheinungen oder Bastardierungsformen in den Übergängen vorliegen, läßt sich ohne Experiment wohl nicht sicher entscheiden. Hauptsächlich sind es die allmählichen Übergänge in der Stachelänge, die in einer gewissen Beziehung zur Länge des gesamten Körpers steht, welche dafür sprechen, daß wir es hier nicht mit zufälligen Kreuzungen, sondern mit einem durch unbekannte Einflüsse angeregten kontinuierlichen Umbildungsvorgang zu tun haben. Der Größenunterschied zwischen

den beiden Antennengliedern hingegen tritt innerhalb der Grenzen, in denen er sich bewegt, ziemlich regellos auf⁵, ohne korrelative Beziehung, sei es zur Länge des Körpers oder zu jener des Stachels



Fig. 7. Quantitative Verbreitung der Männchen des Formenkreises *C. quadrata-lata*. Schwarz: *C. quadrata* Dana f. typ.; punktiert: Übergangsformen; schraffiert: *C. lata* Giesbr. f. typ. 1 Teilstrich der Ordinaten = 1 Exemplar. Fahrtlinie vereinfacht.

(siehe Tabelle, Fig. 5), und die Variationsbreite des Längenverhältnisses ist sowohl bei *C. lata* f. typ. als auch bei den Übergangsformen annähernd die gleiche, nämlich von 1,09—1,39 und von 1,07—1,32. Wahrscheinlich ist also, daß in ihm kein Merkmal von strenger Be-

⁵ Dahl selbst bestätigt indirekt ein Variieren des Längenverhältnisses zwischen Antennengliedern, denn seine für ♂ und ♀ von *C. quadrata* und *lata* gemeinsame Diagnose lautet: »Das 2. Glied der hinteren Antenne ist dem dritten gleich oder kürzer als dieses«. Damit wird in diesem Falle von demselben Merkmal kein Gebrauch gemacht, dem beim Vergleich des 3. mit dem 4. Gliede eine ausschlaggebende Wichtigkeit für die Trennung der Männchen beider Arten beigegeben wird.

ziehung zum Gesamtorganismus zu suchen ist. Eine solche Plastizität ist ja nicht ohne Beispiel; es braucht nur an die gleichgestalteten Laubblätter mancher Pflanzen mit ihren Varianten erinnert zu werden.

Auch für eine Entscheidung, wo der Ausgangspunkt der *quadrata-lata*-Reihe gelegen ist, können nur Wahrscheinlichkeitsgründe vorgebracht werden. Die Tatsache, daß die übergroße Mehrzahl der gefischten Exemplare den *quadrata*-Männchen (143 Stück) zusammen mit den Übergangsformen (60 Stück) angehört; daß die Kurven dieser beiden Formkategorien, welche die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Größenformen veranschaulichen (Fig. 6), nahezu gleiche Ausgangspunkte haben und fast gleichgestaltig sind, gestattet vielleicht den Schluß, den *quadrata*-Typus als Entstehungsherd der Umbildung anzunehmen, so zwar, daß die Stachellänge noch festgehalten ist, während schon ein Unterschied in der Größe des 4. Antennengliedes auftritt und damit auch bei diesen Formen eine Verbindungsbrücke zu dem *lata*-Männchen gegeben wird, dessen extreme, kurzstachelige Formen (Fig. 4) erst in einem Größenstadium auftreten, wo sich *quadrata*- und Übergangsformen bereits in stark absteigender Linie befinden (Fig. 6).

Aus der geographischen Verbreitung (Fig. 7) läßt sich ebenfalls eine gewisse enge Zusammengehörigkeit des besprochenen Formenkreises ersehen, indem auf den weitaus meisten Fangstationen alle Formen (*C. quadrata* f. typ., Übergänge und *lata* f. typ.) gleichzeitig gefischt wurden und den beiden Maxima der Übergangsformen, die im Indischen Ozean zwischen den Stationen 215 und 217 sowie 223 und 226 liegen, ein ebensolches von *C. lata* f. typ. an den ersteren Stellen und von *C. quadrata* f. typ. an den letzteren entspricht.

6. Phaenomenologie in Formeln.

Von Prof. Dr. Max Wolff und Dr. Anton Krausse.

Aus dem Zoologischen Laboratorium der Forstakademie in Eberswalde.)

Eingeg. 25. Juli 1920.

Schon in der älteren forstentomologischen Lehrbuchliteratur findet man den Gedanken verwirklicht, die Biologie der behandelten Insekten außer durch eine eingehende Beschreibung ihrer Entwicklung noch ganz kurz und so, daß das Auge mit einem Blick den ganzen Vorgang zu übersehen vermag, zu schildern, also die in Betracht kommenden biologischen Daten graphisch darzustellen. Das Schema, das Nitsche in seiner Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde gewählt hat, ist wegen seiner Übersichtlichkeit bis in die neuste Zeit (vgl. Nüßlins Leitfaden und Escherichs Bearbeitung des Nitscheschen Werkes)

fast unverändert beibehalten worden. Gleichwohl ist diese Darstellungsweise, wie Rhumbler¹ kürzlich treffend hervorgehoben hat, aus verschiedenen Gründen reformbedürftig, so vor allem deshalb, weil sie im Druck einen sehr beträchtlichen Raum einnimmt und weil ihr Satz recht kompliziert und darum ziemlich teuer wird.

Diese Mängel haben Rhumbler veranlaßt, eine andre Lösung zu versuchen, die in den beschreibenden Naturwissenschaften schon verschiedentlich gewählt worden ist, nämlich die in Frage kommenden biologischen Verhältnisse durch Zahlen auszudrücken, die nach Art einer mathematischen Formel angeordnet sind.

Der von Rhumbler beschrittene Weg scheint uns aber noch nicht ganz dem Ideal zu entsprechen. Vor allem betont Rhumbler unsres Erachtens allzu sehr die mathematische Form, will sogar seine Formeln wie mathematische gelesen wissen, was unsrer Meinung nach keine Verbesserung darstellt, sondern im Gegenteil das Verständnis erschwert und leicht falsche Vorstellungen erweckt. Das Leben ist nun einmal mit Mathematik nicht zu fassen.

Deshalb haben wir versucht, eine einfachere Form zu finden, bei der zwar auch ein Bruchstrich vorkommt, der aber nicht das geringste mit einem Rechenexempel zu tun haben soll, sondern keinen andern Zweck hat, als zusammen mit einem vertikalen (also indem ein Kreuz entsteht) die vier meistens realisierten, deutlich sich voneinander scheidenden Lebensabschnitte der Insekten: Ei, Larve, Puppe und Imago recht deutlich voneinander zu trennen, wobei dann die links und rechts über dem sogenannten Bruchstrich stehenden Zahlen auf Ei- und Larvenleben sich beziehende Zeitangaben, die links und rechts unterhalb des Bruchstriches stehenden solche für die Puppenruhe und das Imaginalleben darbieten.

Wir erreichen auf diese Weise und durch die weiter unten näher zu schildernden und sich ziemlich selbstverständlich ableitenden Regeln, daß eine derartige Formel, die keinen Moment mit einer mathematischen verwechselt werden kann, in äußerst kurzer und übersichtlicher Weise alles wissenswerte Wichtige zum Ausdruck bringt und, falls man auf detailliertere Zeitangaben, die nur für den speziellen Einzelfall Gültigkeit haben können, verzichtet, mit so wenig Raum auskommt, daß die Formeln noch auf kleinste Etiketten geschrieben oder gedruckt werden können, die mit den übrigen Determinationszettelchen (Namen, Patriaangabe usw.) noch sehr gut auf der Nadel Platz zu finden vermögen. Andererseits gestatten unsre Formeln, die an einzelnen gezüchteten Individuen gemachten spe-

¹ Zeitschr. f. angewandte Entomologie 1918. Bd. IV. S. 335 ff.

ziellen Beobachtungen über Generationsverhältnisse hinsichtlich der Zeitangaben bis auf den Tag genau zu notieren, was für Tagebuchnotizen sich gewiß als vorteilhaft erweisen wird. Um es nochmals hervorzuheben: unsre Formeln sollen nicht wie Rechenexempel, sondern etwa wie Stenogramme gelesen werden, das ist der wesentliche Unterschied gegenüber dem von unserm Mündener Kollegen beschrittenen Wege.

Während z. B. Rhumbler seine »Vita-Formel« oder »Biol-Formel« des Kieferschwärmers

$$\frac{67 - 89}{10,5 + 67}$$

schreibt und »6 bis 7 minus 8 bis 9 durch 10 Komma 5 plus 6 bis 7« liest, schreiben wir unsre »biologische Formel« in derselben, nur das Wichtigste berücksichtigenden Fassung

$$\frac{6/7 \mid 8 \ 9}{10/5 \mid 6/7}$$

und übersetzen das: Eiruhe: Juni, Juli; Raupenleben: August, September; Puppenruhe: Oktober; Puppe überwindet und liegt bis Ende Mai; Flugzeit: Juni, Juli.

Es dürfte einleuchten, daß unsre Formel, gerade weil sie mathematische Zeichen nach Möglichkeit vermeidet, leichter lesbar und verständlich ist, als die Rhumblersche.

Wir charakterisieren nun zunächst einmal kurz die Grundzüge unsrer Formel und werden dann weiter angeben, wie sie logischerweise sich ausbauen läßt, um auch detailliertere Zeitangaben und kompliziertere Verhältnisse daraufhin zum Ausdruck zu bringen.

1) Die Grundlage der Formel ist ein 4 Quadranten abteilendes Linienkreuz:

$$\begin{array}{c|c} 1 & 2 \\ \hline 3 & 4 \end{array}$$

Der erste Quadrant ist für das Eistadium, der zweite für das Larvenstadium, der dritte für das Puppenstadium und der vierte für das Imaginalstadium reserviert. Bei Insekten mit abgekürzter Entwicklung, denen das Puppenstadium fehlt, bleibt der betreffende Quadrant unbenutzt; bei solchen, die eine hypermetabole Entwicklung haben, wird durch eine vertikale gestrichelte Linie der in Frage kommende Quadrant noch einmal je nach Bedarf geteilt. So würde die Einteilung der Formel, wenn es sich um die Darstellung der Biologie einer Ephemeride handelt, folgende sein:

$$\begin{array}{c|c|c|c} 1 & 2 & & \\ \hline 3 & 4a & 4b & \end{array}$$

Das Feld 4a enthält die Zeitangaben für die Subimago, das Feld 4b die für die Imago. Es ist also nur notwendig, an die natürliche Reihenfolge der Entwicklungsstadien nach dem Satze *omne vivum ex ovo* zu denken, sowie im Auge zu behalten, daß unsre Formeln, wie die Zeilen eines Buches, von links nach rechts und die obere Zeile vor der unteren gelesen wird, um jeder Schwierigkeit für das Verständnis der Gesamtanordnung zu entgehen.

2) Die Zahlen, die in die Formeln eingeschrieben werden, geben in der üblichen Weise durch Verwendung der Nummern 1—12 die Monate wieder, in denen das betreffende Entwicklungsstadium lebt. Eine etwas feinere Zeitbegrenzung wird dadurch ermöglicht, daß diesen Zahlen einer der 3 Buchstaben a, m, p angehängt wird. Es bedeuten a (= *anterior*) das erste, m (= *medium*) das zweite und p (= *posterior*) das dritte Monatsdrittel. Ähnlich wie Rhumbler schreiben wir die zwischen Anfangs- und Endtermin liegenden Zeitabschnitte im allgemeinen nicht, reihen aber die betreffenden Zahlen absichtlich nicht, wie Rhumbler es tut, einfach aneinander, sondern trennen sie durch einen Binde- oder Schrägstrich. Wir schreiben also für die Dauer der Eiruhe des Kiefernswärmers nicht 67 (Rhumbler), sondern 6/7. Die Formel wird dadurch nicht nennenswert verlängert, dafür aber das irreführende Bild einer zweistelligen Ziffer vermieden. Den Bindestrich benutzen wir, wenn ausgedrückt werden soll, was in der Insektenbiologie sehr häufig erforderlich ist, daß ein Entwicklungsstadium (das selbstverständlich zu einer bestimmten Generation gehört) in verschiedenen Zeitabschnitten des Jahres gefunden werden kann. So würde z. B. 6—7/7—8 bedeuten, daß die Entstehung des betreffenden Stadiums sowohl im Juni, wie im Juli stattfindet und entsprechend sein Ende sowohl im Juli wie im August beobachtet wird. Der Bindestrich drückt also aus: die Entstehung des Stadiums zieht sich hin von — bis, etwa die Weibchen legen ihre Eier ab von Juni bis Juli und die Entwicklung des Räumchens im Ei ist beendet in der Zeit vom Juli bis August.

Der Schrägstrich hingegen kommt stets zur Anwendung, wenn ein Entwicklungsstadium länger dauert als der geschriebene kleinste Zeitabschnitt (5 beispielsweise = Mai oder 5a = erstes Maidrittel) an sich ausdrückt. So bedeutet die Angabe 5a/6a, daß die Ablage des Eies im ersten Maidrittel erfolgt und die Entwicklung des Embryos bis zur schlupfbereiten Raupe im ersten Junidrittel beendet ist, die Eiruhe mithin einen Monat in Anspruch nimmt.

Schon aus dem vorstehenden ist ersichtlich, daß unsre Formulierung es zuläßt, die Zeitangaben mit größerer oder geringerer Schärfe zu präzisieren.

Ein besonderer Ausdruck muß für Entwicklungszeiten gegeben werden, die von einem Jahr in das andre hinüberreichen, also für die Tatsache der Überwinterung eines Stadiums. In Rhumblers Formulierung geschieht dies, indem er den Anfang und Schlußmonat der Lebenszeit des überwinternden Stadiums durch ein Komma trennt, also beispielsweise für die Puppen von *Sphinx pinastri* 10,5 schreibt. Unserm Bestreben, möglichst das Bild eines mathematischen Ausdruckes nicht aufkommen zu lassen, entsprechend, drücken wir die Überwinterung durch einen Doppelschrägstrich aus, schreiben also für die Puppenruhe von *Sphinx pinastri* 10//5.

Bei Arten, die dadurch eine mehrjährige Generation haben, daß verschiedene Jugendstadien überwintern, wird natürlich der Doppelschrägstrich in verschiedenen Abschnitten der Formel wiederkehren. Die Anzahl der verwandten Doppelschrägstriche gibt dann ohne weiteres die Jährigkeit der Generation an. Kommen zwei Doppelschrägstriche vor, so handelt es sich um zweijährige Generation usw. Andererseits bedarf es der Kürze wegen eines besonderen Ausdruckes, wenn ein Stadium zu seiner Entwicklung, die ein Kalenderjahr anbricht, noch ein volles weiteres Kalenderjahr (von Januar bis Dezember einschließlich gerechnet) oder mehr gebraucht. Wir bezeichnen den Zeitraum eines vollen Kalenderjahres (also nicht zwölf beliebige Monate, sondern die Monate Januar bis Dezember) mit einem A (= annus). Dieses Zeichen wird naturgemäß fast immer zwischen zwei die Überwinterung andeutende Doppelschrägstriche zu stehen kommen, mindestens hinter einem Doppelschrägstrich stehen (dann nämlich, wenn die Entwicklung des betreffenden Stadiums zufällig im letzten Monat des vollen Kalenderjahres sein Ende erreicht hat).

Es heißt also beispielsweise 8//A//A//5: das betreffende Stadium lebt von August bis Mai des drittnächsten Jahres und überwintert also dreimal.

Schon in diesem Falle, erst recht aber bei Arten mit beispielsweise sehr langem Larvenleben, ist eine leichtverständliche Kürzung der Formel dadurch möglich, daß zwischen dem voranstehenden Doppelschrägstrich und dem A eine Zahl eingeschoben wird, die angibt, wieviel volle Kalenderjahre in Betracht kommen. Für die zehnjährige Larvenzeit von *Hylotropes bajatus* schreiben wir also nicht: 8//A//A//A//A//A//A//A//A//A//4, sondern 8//9 A//4. Den halben Doppelschrägstrich führten wir ein, um die Überwinterung anzudeuten und doch nicht die Feststellung der Jährigkeit der Lebensdauer des betreffenden Stadiums zu erschweren, indem man nunmehr lediglich die vor dem großen A stehende Zahl zu der Anzahl der in der ganzen biologischen Formel vorkommenden vollen Doppelschrägstriche zu

addieren braucht, wenn man wissen will, wievieljährlig die Generation ist.

3) Unsre Formeln geben ebenso wie die Rhumblers, wenn man sie nach den bis jetzt gegebenen Regeln schreibt, bloß ganz allgemein an, daß die Entwicklung eines Stadiums sich innerhalb der Monate abspielt, die durch die Formel genannt werden und durch einfachen oder Doppelschrägstrich getrennt sind. Die Buchstaben a, m, p geben zwar kleinere Zeitabschnitte an, begrenzen aber auch nicht die Lebensdauer des Stadiums. Im allgemeinen wird das genügen, vielfach sind wir sogar nicht imstande, genauere Angaben zu machen. Es muß also im Auge behalten werden, daß beispielsweise

$$5 \frac{5}{6} |$$

lediglich bedeutet, die Eiablage findet im Mai statt, die Entwicklung ist im Juni beendet. Darüber, ob das Eistadium 3 Wochen oder 2 Monate dauert, sagt diese Schreibung nichts aus. Will man bestimmtere Angaben über die Zeitdauer machen, so ist das, ohne die Formeln besonders umfangreich werden zu lassen, sehr gut möglich, wenn man die Wochenzahl, die die genaue Dauer des betreffenden Stadiums ausdrückt, als Exponenten hinter die Monatsnummer anfügt. Es würde also bedeuten

$$5m^{1\frac{1}{2}} - 5p^{1\frac{1}{2}}$$

der erste Lebenstag dieses Eistadiums, d. h. die Ablage des ersten Eies fällt in die Maimitte, die letzten Eier werden während des letzten Maidrittels abgelegt, in beiden Fällen dauert die Eiruhe genau $1\frac{1}{2}$ Wochen. Im vorliegenden Falle würde es genügen, den »Exponenten« $1\frac{1}{2}$ nur einmal zu schreiben, diese Schreibung würde dann besagen, daß die Eiruhe sowohl bei früh, wie bei spät abgelegten Eiern nur $1\frac{1}{2}$ Wochen dauert. Vielfach allerdings werden die zuerst abgelegten Eier unter dem Einfluß der normalerweise kühleren Witterung längere, die zuletzt abgelegten, unter dem Einflusse wärmerer Witterung stehenden, kürzere Zeit zu ihrer Entwicklung brauchen. Auch andre umgekehrte Differenzen können natürlich in Betracht kommen und durch Schreibung der betreffenden »Exponenten« ausgedrückt werden. Da man, ohne die Formel zu verwirren, auch $\frac{1}{7}$ Woche = 1 Tag schreiben kann, ist es bei sehr speziellen Beobachtungen möglich, die Lebensdauer eines Stadiums bis auf den Tag genau zu notieren².

² Unsre »Exponenten« (die einzige Konzession, die wir dem mathematischen Formelbild machen) bezwecken lediglich, wenn es darauf ankommt, die Dauer eines Stadiums präzise auszudrücken, was natürlich durch die einfache Schreibung,

4 Das Überliegen eines Stadiums wird durch ein den Überwinterungszeichen (\backslash) angehängtes ∞ ausgedrückt. So würde $10\backslash\infty$ heißen: das betreffende Stadium ist von Oktober ab (d. h. im Laufe des Oktobers schon) zu finden und überliegt, entwickelt sich also nicht mehr im folgenden Jahre zum nächsten Stadium. Die im nächsten Quadrate folgende Kennzeichnung des Beginns des nächst höheren Entwicklungsstadiums gibt gleichzeitig auch die Jahreszeit an, innerhalb deren das überliegende Stadium sein Ende findet. Vor dem Überliegezeichen steht selbstverständlich stets das Überwinterungszeichen. Schreibt man z. B. $7\backslash\infty$, so ist damit gemeint, daß das betreffende Stadium überwintert, das ganze nächste Jahr überliegt und erst im übernächsten Jahre sich in das höhere Stadium verwandelt, also z. B. vom Juli 1919 an das ganze Jahr 1920 hindurch liegt und erst 1921, d. h. nach zweimaliger Überwinterung, sich verwandelt. Will man also die Zahl der Überwinterungen feststellen, so muß das ∞ -Zeichen wenigstens wie ein Überwinterungszeichen gezählt werden; in unserm Beispiel ergeben sich also zwei Überwinterungen. Die Zahl der Jahre des Überliegens, meist handelt es sich um die beobachtete maximale, individuell oft recht variable Dauer, näher anzugeben, wird vielfach kaum nötig sein.

z. B. $5m\ 5p$ = von Mitte Mai bis Ende Mai nicht möglich ist. Rhumbler hat in seinen Formeln eine solche Ausdrucksmöglichkeit nicht vorgesehen, denn in seinen Formeln bedeuten die Exponenten weiter nichts als Wochennummern. So heißt bei Rhumbler 5^{12} erste und zweite Maiwoche. Wir schreiben, von unsern Exponentialziffern abgesehen, grundsätzlich alle im Kalender gebrauchten Teilungen als gewöhnliche Ziffern oder als diesen angefügte Buchstaben und verbinden also Anfangs- und Endzeiten durch $/$, $//$ oder $—$, fassen sie aber stets als Veränderliche auf. »Veränderlich« sind sie in der Tat, wenn wir die Art und nicht das Individuum betrachten, stets. Es ist also logisch, wenn wir im allgemeinen die Anfangs- und Endzeiten ohne nähere Bestimmung des Tages in diese Teilungen verlegen, so daß die Ziffer 5 oder der Buchstabe m den Bereich des Monats oder Monatsdrittels, nicht etwa den ersten des Monats oder den 10. des Monats ausdrückt. Will man diese Bereichsangabe, also im Hinblick auf die Art, nicht das Individuum, noch feiner machen, so bleibt in unsrer Formulierungsweise nur die Möglichkeit, dies durch eine Indexziffer zu tun, die dann dasselbe erreicht, was Rhumbler mit seinen Exponentialziffern bezweckt. So bezeichnet 5_3 die Jahreszeit auf die Kalenderwoche genau und bedeutet »innerhalb der dritten Maiwoche«, während 5^3 in unsrer Formel heißen würde »das Stadium existiert im Mai und gebraucht genau 3 Wochen zu seiner Entwicklung«. Beide Symbole, unsre Exponentialziffern und unsre Indexziffern, lassen also für Einzelbeobachtungen eine außerordentlich präzise Wiedergabe zu, die ebenfalls, wie die allgemein gehaltene biologische Formel, auf einem winzigen Zettel an der Nadel des Insektes in der Sammlung Platz finden kann. Die Zahl $5_3^{3/}$ würde bedeuten, das bezeichnete Stadium brauchte 3 Tage zu seiner Entwicklung und wurde in der 3. Maiwoche beobachtet. Wieviel wertvolle biologische Notizen ließen sich heute noch privaten und öffentlichen Sammlungen aller Art nachträglich entnehmen, wenn man schon früher die biologischen Beobachtungen den Sammlungsobjekten in der geschilderten Weise beigelegt hätte!

Will man es, so soll es logischerweise wieder in Gestalt einer »Exponentialziffer« geschehen, die dem Überliegezeichen angehängt wird; es würde also $10//\infty^2$ heißen: Überliegen bis zu 2 Jahren kommt vor, d. h. das im Oktober 1919 auftretende Stadium überwintert, liegt das Jahr 1920 hindurch, ebenso das Jahr 1921 und verwandelt sich erst 1922, es findet demgemäß eine dreimalige Überwinterung statt. Die Exponentialziffer gibt also in diesem Falle an, wie oft man das ∞ -Zeichen, das den Wert eines Überwinterungszeichens hat, zu dem Überwinterungszeichen zu addieren hat, um zu finden, wieviel Überwinterungen das betreffende Stadium zu absolvieren hat.

5) Interpunktionszeichen werden von uns sonst (d. h. außer Bindestrich, Schrägstrich, voller und halber Doppelschrägstrich) nicht verwendet. Will man Besonderheiten der Biologie in der Formel zum Ausdruck bringen, so empfehlen wir folgendes: runde Einklammerung () zeigt das Ruhen des betreffenden Stadiums schlechthin an, z. B. die Zeit, während deren die Kieferspinnerraupe im Winterquartier ruht und keine Nahrung zu sich nimmt; eckige Einklammerung [] bedeutet die Zeit, während deren ein folgendes Stadium im gegebenen schlüpfbereit ruht, z. B. das Jungräupchen der Nonne im Ei, der schlüpfbereite Falter in der Puppe; eine einfache Umrahmung $\boxed{\quad}$ schließt die Zeitangaben ein, die sich auf das Ruhen, z. B. von Blattwespenlarven in einem schützenden Kokon, beziehen, in dem erst später die Verpuppung erfolgt; fettgedruckte oder geschriebene Zahlen geben an, daß in dem betreffenden Zeitabschnitt ein Stadium durch seine Nahrungsaufnahme sich in hervorragender Weise, z. B. als Schädling, bemerklich macht. Es würde also

$$6, 8 \text{ II } 12$$

heißen: das Raupenleben dauert in einem konkreten Falle von der ersten Juniwoche bis zum Dezember, der schädliche Fraß von August bis November.

Mehrfache Generation wird durch Aneinanderreihung einer entsprechenden Anzahl von Generationsformeln, die durch Pluszeichen verbunden sind, ausgedrückt. Unsre Generationsformel für die Eschenzwieselmotte, *Prays curtisellus* Don., lautet daher

$$\frac{6p}{7p-8a} \mid \frac{7a/7p}{8a-8m} + \frac{8a-8m}{6a/6p} \mid \frac{9/6p}{6p-7a}$$

und wäre zu interpretieren: die Eiablage erfolgt Ende Juni, die Raupen sind von Anfang Juli bis Ende Juli zu finden, die Puppen Ende Juli, aber auch häufig erst Anfang August, letzteres gewissermaßen in Parenthese bemerkt, die Falter trifft man Anfang August,

aber bisweilen auch erst Mitte August an, und findet demgemäß zu denselben Zeiten die frisch abgelegten Eier der nächsten Generation; die Rüpchen dieser Eier schlüpfen im September aus, überwintern und verwandeln sich spätestens im letzten Junidrittel, die Puppenruhe dauert durchschnittlich vom ersten Junidrittel bis zum letzten, der Falterflug beginnt frühestens in den letzten Junitagen und zieht sich bis Anfang Juli hin; die Generation ist eine doppelte. Da in der Literatur die Numerierung der einzelnen Generationen ziemlich willkürlich gehandhabt wird, möchten wir vorschlagen, grundsätzlich nach folgender, unsres Wissens in den üblichen Lehrbüchern nirgends auch nur berührter Regel zu verfahren. Bei mehrfacher Generation innerhalb eines Jahres wird als erste Generation diejenige bezeichnet, die in irgendeinem Stadium ihrer Entwicklung am 1. Januar des Kalenderjahres anzutreffen ist, also nicht notwendig diejenige, die im Kalenderjahre zuerst frißt. Ferner wollen wir bei dieser Gelegenheit daran erinnern, daß bei mehrjähriger Generation die Jährigkeit übereinstimmt mit der Anzahl der Überwinterungen. Zum Beispiel überwintert ein Insekt, das vierjährige Generation hat, viermal. Sein Lebenscyclus spielt sich dagegen ab in $4 + 1 = 5$ Kalenderjahren, d. h. er umfaßt die Entwicklung vom Ei zur Imago. Diese heißt eine Generation. Auch der Begriff der Generation ist bisweilen undeutlich definiert, so sagt Nüßlin: »Unter Generation verstehen wir bei gamogenetischen oviparen Insekten den Lebenslauf eines Insektenindividuums von Ei zu Ei«, Escherich sagt von der Generation eines Insektes: »Diese Zeit reicht also von dem Augenblicke der Ablage eines Eies bis zum Eintritt der Geschlechtsreife und zum Beginn der Fortpflanzungstätigkeit, bei dem aus diesem Ei entstandenen Tiere: kurz gesagt, von Ei zu Ei« (vgl. Nüßlin, Leitfaden, 1913, S. 25 und Escherich, Forstinsekten, 1914, S. 176). In sehr vielen Fällen wird ja zweifellos die Generationsdauer fast die gleiche sein, gleichviel, ob man sagt, daß sie die Entwicklung vom Ei zur Imago, oder daß sie die Entwicklung von Ei zu Ei umfaßt; in andern Fällen aber sind beide Zeiträume von äußerst verschiedener Dauer, indem die betreffenden Imagines individuell verschiedene oder spezifisch verschiedene Reifungsperioden durchzumachen haben oder trotz funktionstüchtiger Geschlechtsorgane erst verspätet zur Fortpflanzung schreiten (Witterungseinflüsse) oder endlich zeitlebens fortpflanzungsunfähig bleiben. Noch größer werden die Schwierigkeiten bei Anwendung der Nüßlinschen und Escherichschen Definition, wenn Viviparie, Pädogenese usw. in Frage kommen, ganz fehlerhaft erscheint es uns, wenn Nüßlin den Begriff der Generation auf die »gamogenetischen oviparen« Insekten beschränkt. Denn es ist doch

völlig klar, daß bei Insekten, die sich ausschließlich oder vorwiegend parthenogenetisch vermehren, ebenfalls von Generationen gesprochen werden darf und muß.

6) Vielfach wird es nicht möglich sein, sei es, weil die betreffenden Tatsachen uns noch nicht bekannt sind, sei es, weil die Entwicklung allzu große individuelle Schwankungen zeigt, die phänomenologischen Angaben auch nur nach Monaten festzulegen; für solche Fälle schlagen wir vor, die in Frage kommenden Jahreszeiten durch die Buchstaben F, S, H, W = Frühjahr, Sommer, Herbst, Winter auszudrücken. Bei dieser Gelegenheit mag gleich bemerkt werden, daß aus ähnlichen Gründen vielfach die in den Formeln angegebenen Zeitspannen sich nicht aneinander anschließen, sondern mehr oder weniger ineinandergreifen werden, z. B.

$$\begin{array}{ccc} 4 & 5 & 6 \\ 7 & 3 & 4 \end{array}$$

oder

$$4a \ 4p \ 4p \ 7$$

Die Eigentümlichkeit mancher Insekten, als noch nicht geschlechtsreife Imagines lange Zeit zu leben, bevor die Eiablage erfolgt (manche Eulen, *Pissodes*-Arten usw.), kommt in unsern Formeln dadurch zum Ausdruck, daß die für die Eiablage angegebene Zeit in das Ende des Imaginallebens, eventuell auch mitten in dieses fällt.

Ein besonderer Ausdruck wird dagegen in solchen Fällen gegeben werden müssen, wo die Formel darstellen soll, daß die abgebrunfteten Imagines ein zweites Mal nach Regeneration ihrer Genitalorgane zur Fortpflanzung schreiten und also zwar nicht eine neue Generation im eigentlichen Sinne, aber doch eine selbständige Brut entsteht. Die Formeln, welche die Entwicklung der verschiedenen Bruten schildern, schlagen wir dann vor, mit der Generationsformel der ersten Brut nicht durch ein +-Zeichen, sondern durch das Wörtchen »und« zu verbinden.

7 Zu erklären sind noch zwei Zeichen. Parthenogenetische Vermehrung wird durch ♀ vor der ersten Zahl im Eiquadranten ausgedrückt. Verschiedene promiscue auftretende Generationsmodi werden durch mit »oder« verbundene entsprechende Formeln dargestellt.

Bei dem Versuche, auch nur für die wirtschaftlich wichtigen Arten der Insekten beispielsweise, von andern niederen Tieren ganz zu schweigen, phänomenologische Formeln nach den hier angegebenen Regeln aufzustellen, wird man sehr schnell bemerken, wie lückenhaft unsre derzeitigen Kenntnisse sind, ja wie außerordentlich wenig präzise

die Mehrzahl der in der Literatur enthaltenen Angaben gefaßt worden sind und welche große und lohnende Arbeit hier noch getan werden muß.

Bei sehr vielen Formeln wird man nicht viel über die Verwendung der Buchstaben F, S, H, W hinauskommen.

Für die einfachsten Zwecke ergeben sich also folgende Regeln:

a. Die Zeichen für die einzelnen Entwicklungsstadien sind wie folgt verteilt:

Ei	Larve
Puppe	Imago

b. Die Monate sind durch arabische Zahlen 1—12 bezeichnet. Geschrieben wird der Anfangs- und Endmonat der darzustellenden Zeitspanne. Die entsprechenden Zahlen sind durch — verbunden, wenn ein Stadium seinen Entstehungstermin oder Endtermin nach sich über einen gewissen Zeitraum hinstreckt, zu lesen also z. B. »die Eiablage zieht sich hin von ... bis ...«. Der Anfangs- und Endtermin der Entwicklung eines Stadiums wird allgemein durch // im Falle einer Überwinterung durch // verbunden. Bei mehrjähriger Generation entspricht die Zahl der // der Jährigkeit.

c. Die Monatsdrittel sind durch a, m und p, hinter der Monatszahl geschrieben, ausgedrückt.

d. Ein volles Kalenderjahr (1. Jan. bis 31. Dez.) wird durch A bezeichnet, in ausgeschriebenen Formeln steht es stets zwischen zwei // Zeichen: //A//.

Wird zur Abkürzung die Zahl solcher vollen Kalenderjahre durch eine dem Buchstaben vorgeschriebene Ziffer angegeben, so steht der bezifferte Buchstabe A zwischen einem // und einem //: //4A//. Das eine // Zeichen zu der von A stehenden Ziffer gezählt ergibt die Jährigkeit: //4A// = 5 jährige Generation.

e. Das Überliegen eines Stadiums wird durch ∞ ausgedrückt. Vor dem ∞ steht also stets ein //.

f. Mehrfache Generation im Verlaufe eines 12 Monate umfassenden Kalenderabschnittes erfordert eine entsprechende Anzahl, durch + miteinander verbundener Formeln.

g. Die Entwicklung mehrerer, zu verschiedenen Zeiten durch langlebige Imagines abgelegter Gelege wird durch mit »und« (anstatt +) verbundene Formeln dargestellt.

h. Bei viviparer Vermehrung fällt die Angabe der Entwicklung des Eies fort. Ähnlich können andre Vermehrungsarten durch Ausfall der betreffenden Rubrik in der Formel dargestellt werden. Bei parthenogenetischer Vermehrung steht vor der ersten Zahl in der Eirubrik ein \bigcirc .

i. Die vier Jahreszeiten werden mit den Anfangsbuchstaben ihres deutschen Namens, also F, S, H, W bezeichnet.

k. Verschiedene promiscue auftretende Generationsmodi werden durch entsprechende Formeln ausgedrückt, die mit »oder« verbunden sind.

Einige Beispiele von Microlepidopteren betreffenden Formeln, die nach dem oben angegebenen jeder leicht interpretieren wird, führen wir zum Schluß hier an:

$$\begin{array}{ccc} \frac{5-6}{4} & \frac{7//4a}{5-6} & \frac{5p}{5a\ 5m} \quad \frac{6a//4p}{5p} \\ \textit{Tischeria complanella} \text{ Hbn.} & & \textit{Colcophora laricella} \text{ Hbn.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \frac{7a//F}{6m/7a} & \frac{F\ 6a}{7a} & \text{oder} \quad \frac{7a/?}{6m\ 7a} \quad \frac{?//6a}{7a} \\ & & \textit{Coleophora lutipennella} \text{ Zell.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \frac{6-7}{5} & \frac{8a//A}{6a} & 4 \\ \textit{Sesia apiformis} \text{ Cl.} & & \frac{6m\ 4p}{6a} \quad \frac{5}{6m-4p} \\ & & \textit{Tortrix viridana} \text{ L.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \frac{6p-8a}{6a} & \frac{8a-9a}{6a-8a} & \frac{5p}{5p} \\ \textit{Ecetria buoliana} \text{ Schiff.} & & \frac{5-6a}{3p/5} \quad \frac{6a\ A//3p}{5-6a} \\ & & \textit{E. resinella} \text{ L.} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \frac{5p-6a}{8a} & \frac{6a/7p}{8p} & + \quad \frac{8p\ 9}{10p/5m} \quad \frac{9\ 10p}{5p} \quad \text{oder} \quad \frac{8p/9}{5a\ 5p} \quad \frac{9//5a}{5p} \quad \text{oder} \\ & & \frac{8p//5p}{8a} \quad \frac{6a/7p}{8p} \\ & & \textit{Ellopija fasciaria} \text{ L.} \end{array}$$

7. Fettkörper, Speicheldrüse und Vasa Malpighi der Blattwespenlarven.

Von Dr. Emil Wilke.

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Greifswald.

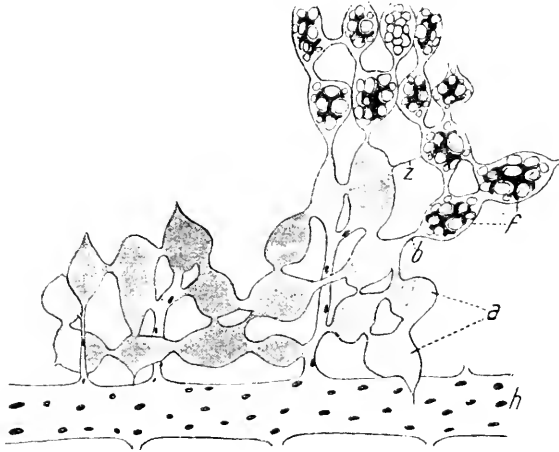
Mit 1 Figur.

Eingeg. 28. Oktober 1920.

Die Fettzellen der Tenthredinidenlarven bieten ein ungewöhnliches Bild. Sie sind nicht epithelartig aneinandergelagert, sondern liegen frei, sind aber untereinander durch Zellbrücken verbunden, so daß das Bild eines Netzes entsteht, in dem an Stelle der Knoten die Zellen treten. Die Zellen haben eine deutliche Membran, die gegen schwache Kalilauge widerstandsfähig ist, ihr Kern ist anfangs rund, später verzweigt.

Die Speicheldrüsen sind zwei Schläuche mit kurzem, gemeinsamem Ausführgang, deren jeder einen schwächeren Seitenzweig

(Nebendrüse) entsendet, der nahe der Mündung entspringt. Sie haben ein niedriges Epithel, das kaum zur Secretion geeignet erscheint. Bewirkt wird die Secretion vielmehr durch Acini, die bei mancher Form in ihrer Anordnung die größte Ähnlichkeit mit den Fettzellen haben. Wie sie ordnen sie sich netzartig an und sind durch Ausläufer miteinander und mit den Fettzellen verbunden. Bei der ursprünglichsten Form, *Pteronius spec.* erfolgt die Entleerung des Secrets, das augenscheinlich ausschließlich von den Acini geliefert wird, zum



Teil durch kurze Seitenzweige der Schläuche, zum Teil durch die Verbindung der Acini untereinander. Die außerordentliche Ähnlichkeit zwischen Acini und Fettzellen legt den Gedanken nahe, daß die Acini nichts anderes als modifizierte Fettzellen sind¹. Für diese Auffassung lassen sich folgende Tatsachen anführen:

1) Die Anordnung der Acini ist der der Fettzellen sehr ähnlich. Beide Zellarten sind durch Zellbrücken so untereinander verbunden, daß sie ein bei beiden Formen sehr ähnliches Netzwerk bilden. Die Zellbrücken der Acini gleichen denen der Fettzellen völlig, nur sind sie entsprechend der Größe der Acini häufig breiter als jene. Wir finden diese Ähnlichkeit am deutlichsten ausgeprägt bei *Pteronius spec.*, aber auch noch bei *Nematus*, *Rhogogaster*, *Allantus* u. a. ist sie unverkennbar. Bei den einfacheren Formen mit wenigen Acini geht sie infolge der geringen Zahl der Acini verloren.

2 Die Acini sind mit den benachbarten Zellen des Fettkörpers

¹ Die gleiche Anschauung spricht Berlese (Gli Insetti S. 523, Anmerkung) als Vermutung aus, begründet sie aber nicht näher.

durch zahlreiche Zellbrücken verbunden. Am innigsten ist die Verbindung bei *Pteronus* spec. *Rhogogaster*, *Allantus*, *Dolerus* und verwandten Formen, wo fast jeder Acinus durch ein bis zwei Zellbrücken mit einer oder mehreren Fettzellen in Verbindung steht. Bei andern Formen sind diese Brücken viel weniger häufig (*Cimbex*, *Cephaleia*), fehlen aber nirgends völlig.

3) Einzelne Acini sind auch hier noch durch eine, allerdings ganz dünne Zellbrücke am Hauptschlauch befestigt. Diese auffallende Tatsache können wir bei allen untersuchten Formen beobachten. sie ist nirgends häufig, aber doch bei jeder nachzuweisen. Dabei kommt es vor, daß ein Acinus, der an einem Seitenast des Hauptkanals sitzt, außerdem noch durch einen Zellfaden am Hauptschlauch befestigt ist.

4) Auch einzelne Fettzellen heften sich unmittelbar am Hauptschlauch an. Diese Anheftung geschieht in gleicher Weise durch eine dünne fadenförmige Zellbrücke, wie bei der Anheftung der Acini unter 3 angegeben ist.

5) Die Acini sind nicht unregelmäßig rund um den Drüsen-schlauch verteilt, sondern in zwei Reihen beiderseits des Schlauches angeordnet, so daß sie in einer Ebene liegen, die mit der Ebene des Fettkörpers, in den die Acini eingebettet sind, zusammenfällt und als ein Teil dieser Schicht erscheint.

6) Man findet in den Nebendrüsen (besonders auffallend bei *Pteronus*, *Emphytus* und *Selandria*), wo die Verbindung der Fettzellen mit den Acini stets besonders eng ist, Zellformen, die als Übergangsformen zwischen Fettzellen und Acini aufzufassen sind.

Die angeführten Tatsachen lassen es unzweifelhaft erscheinen, daß die Acini modifizierte Fettzellen sind.

Nicht bei allen Formen liegen die Verhältnisse so klar wie bei *Pteronus* spec. Vergleichen wir die verschiedenen Formen miteinander, so ergibt sich, daß die Acini einerseits ihre Verbindung mit dem Fettkörper verlieren, anderseits in engere Beziehung zum Drüsen-schlauch treten. Ich will kurz die folgenden Formen erwähnen:

1) Die Verbindung mit den Fettzellen geht bis auf spärliche Reste verloren (*Cimbex*, *Cephaleia*).

2) An Stelle der Zellbrückenverbindung der Acini untereinander, welche gleichzeitig als Leitungsweg des Secrets diene, tritt eine direkte Verbindung aller Acini durch verzweigte Seitenkanäle mit dem Hauptschlauch (*Cimbex*). Übergänge zu dieser Form zeigen am weitesten durchgeführt die *Nematus*-Arten, weniger vorgeschritten *Allantus*, *Rhogogaster* und *Dolerus*.

3) An Stelle einer verzweigten Verbindung der Acini mit der

Drüse (*Cimber*, *Nematus*, tritt eine direkte Verbindung jedes einzelnen Acinus mit dem Drüsenschlauch (*Emphytus*, *Lophyrus*), wobei die Verbindung der Acini untereinander noch in der früheren Form aufrecht erhalten werden kann (*Lophyrus*), oder aber nur noch in der Gestalt allerfeinster, dünner Fäden besteht (*Emphytus*). Übergänge zu diesen Formen bilden *Selandria*, wo man noch einzelne verzweigte Seitenkanäle wie bei *Nematus* findet, im allgemeinen aber an jedem Seitenast nur zwei Acini sitzen, und *Fenusa*, ferner unbestimmte Arten von *Betula* und von *Rosa*, bei denen stets nur noch zwei Acini an jedem Seitenast vorhanden sind.

4) Am engsten ist die Verbindung zwischen Acini und Hauptschlauch bei *Cephaleia*, wo sie sich derartig dicht aneinanderlegen, daß sie anscheinend ein hohes Epithel bilden. Daß es sich dabei aber tatsächlich um Acini handelt, beweist die Übergangsstelle zwischen der acinitragenden hinteren Schlauchhälfte und der nicht mit Acini versehenen vorderen. Hier liegen die Acini nur in zwei Reihen beiderseits des Schlauches und lassen ihren Charakter als solche deutlich erkennen, wie sie auch durch Zellbrücken untereinander verbunden sind. In der vorderen Drüsenhälfte finden wir auffallenderweise ein doppeltes Hauptschlauchepithel. Es liegt nahe, den äußeren Schlauch aufzufassen als hervorgegangen aus Acini, doch scheint dieser Deutung die Tatsache zu widersprechen, daß die Kerne des äußeren Schlauches die gleiche Beschaffenheit haben wie die des inneren.

Ähnliche Beziehungen wie zwischen Spinndrüse und Fettzellen finden sich auch zwischen Vasa Malphighi und Fettzellen. Es heften sich zahlreiche Fettzellen an den Vasa an, im allgemeinen nicht durch breite Zellbrücken, wie sie als Verbindung zwischen den Fettzellen und den Acini bestanden, sondern durch schmale, fadenförmige, wie wir sie bei der Anheftung einzelner Fettzellen am Hauptschlauch gesehen haben. Es finden sich jedoch auch breite Zellbrücken. Eine Veränderung in der Struktur dieser Fettzellen, die darauf schließen ließe, daß sie bereits in Beziehungen zur Funktion der Vasa getreten sind, läßt sich im allgemeinen noch nicht feststellen, auch die Annahme, daß nur bei einer Art der Fettzellen, etwa den gelben, derartige Verbindungen beständen, erwies sich als irrig; z. B. findet man bei *Rhogogaster* sowohl weiße wie gelbe an den Vasa befestigt.

Nur bei drei der untersuchten Formen ist diese Entwicklung bereits so weit fortgeschritten, daß eine Differenzierung der Fettzellen und regelmäßige Beziehungen derselben zu den Vasa herausgebildet sind, vor allem bei *Selandria dumbrata* Klg. Die Vasastränge dieser

Larve nämlich laufen von einem gemeinsamen Ausführgang aus parallel nebeneinander her und gleichen in ihrer Anordnung einer Lyra. Sie sind in ihrer Ausdehnung im allgemeinen auf die hintere Körperhälfte beschränkt, nur zwei lange Stränge laufen an der Speicheldrüse entlang bis zum Kopf. Zwischen je zwei Vasa der Lyra ist immer eine Reihe von Fettzellen eingeschoben, die untereinander durch Zellbrücken verbunden sind. Auch zwei benachbarte Fettzellreihen haben noch vereinzelte Zellbrückenverbindung, so daß der netzartige Habitus des gewöhnlichen Fettkörpers teilweise gewahrt bleibt. Mit den Vasa haben diese Zellen meist durch dünne, in seltenen Fällen auch durch breite Zellbrücken Verbindung. Sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen Fettzellen durch geringere Größe, größere Helligkeit und ihren Inhalt, der aus einer größeren Anzahl weißlich durchsichtiger und mehreren goldgelben Fetttropfen besteht. Diese Mischung gelber und weißer Fetttropfen ist in jeder an den Vasa angehefteten Zelle zu finden, während die typischen Fettzellen nur weißliche Fetttropfen enthalten.

Bei einer andern Form fand ich noch weitergehende Differenzierungen der Fettzellen, welche sich mit den Vasa verbinden. Leider konnte ich nur ein Exemplar dieser Form untersuchen, habe aber in der Hoffnung auf weiteres Material, das ich später nicht fand, die Bestimmung und nähere Untersuchung unterlassen.

Ganz ähnliche Differenzierungen zeigt aber auch eine *Pristiphora* spec., die ich auf *Quercus* fand. Im Bau der Spinndrüse gleicht sie völlig den Nematinen, dagegen zeigen die Vasa interessante, abweichende Verhältnisse. Ihre einzelnen Schläuche liegen in vielen unregelmäßigen Windungen nebeneinander, zwischen denen modifizierte Fettzellen in unregelmäßigen Gruppen angeordnet sind, die die Vasa teilweise auch überlagern und mit ihnen durch Zellbrücken verbunden sind. Vereinzelt findet man unter ihnen noch typische Fettzellen, die weißlich durchsichtig erscheinen und zahlreiche, kleine Fetttropfen enthalten. Die Mehrzahl aber ist undurchsichtig, mit feinkörnigem Inhalt, bräunlich bis goldgelb; einzelne von ihnen enthalten ein ähnlich verzweigtes Gebilde, wie wir es bei secernierenden Acini fanden.

Für *Selandria* und diese beiden letztgenannten Formen halte ich auf Grund der engen Verbindung der Fettzellen mit den Vasa und ihrer Umwandlung für erwiesen, daß sie sich an der Funktion der Vasa in irgendeiner Form beteiligen. Andererseits sind auch diese Vasa durch Zellfäden an der Spinndrüse befestigt und laufen eine Strecke an ihr entlang. Sollten zwischen Spinndrüse und Vasa ebenfalls Stoffübertragungen stattfinden, was man auf Grund ihrer engen

Verwachsung annehmen möchte, so wäre dies auf dem Wege über die angehefteten Fettzellen wohl denkbar.

Eine ausführlichere, von zahlreichen Abbildungen begleitete Darstellung erscheint demnächst als Greifswalder Dissertation.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V.

Die sechsundzwanzigste Jahresversammlung
findet in

Göttingen

vom 17.—19. Mai 1921 statt.

Allgemeines Programm:

Montag, den 16. Mai, 8 Uhr.

Begrüßung und Zusammenkunft im Ratskeller (Marktplatz).

Dienstag, den 17. Mai, 9—1 Uhr.

1. Sitzung im Zoologischen Institut (Bahnhofstraße 28).

- 1) Ansprachen.
- 2) Bericht des Schriftführers.
- 3) Geschäftliches.
- 4) Vorträge.

Nachmittags 3—5 Uhr:

2. Sitzung im Zoologischen Institut.

Vorträge, Demonstrationen.

5 Uhr: Spaziergang zum Rohns.

Mittwoch, den 18. Mai, 9—1 Uhr.

3. Sitzung im Zoologischen Institut.

- 1) Geschäftliches.
- 2) Wahl des nächsten Versammlungsortes.
- 3) Vorträge.

Nachmittags 3—5 Uhr:

4. Sitzung im Zoologischen Institut.

Vorträge, Demonstrationen.

5 Uhr: Spaziergang nach Nikolausberg.

Donnerstag, den 19. Mai, 9—1 Uhr.

5. Sitzung (Schlußsitzung) im Zoologischen Institut.

2 Uhr: Einfaches, gemeinsames Essen im Gasthaus zur Krone.

Darauf Spaziergang zum Kehr oder Ausflug nach Hann. Münden, wo Herr Prof. Rhumbler die Führung übernehmen würde. Letzterer Ausflug findet unter Umständen erst am 20. Mai je nach Zeit und Zugverbindungen statt.

Vorträge sind möglichst bald bei dem Schriftführer anzumelden. Besondere Wünsche, namentlich wegen der Demonstrationen, sind an Herrn Prof. Kühn, Göttingen, Zool. Institut, Bahnhofstraße 28 zu richten.

Nach Beschluß des Vorstandes können der enormen Kosten wegen die Vorträge nur in ganz kurzen Auszügen gedruckt werden (höchstens $\frac{1}{2}$ —2 Seiten, je nach Länge und Anzahl der Vorträge).

Die Manuskripte sind spätestens 14 Tage nach Schluß der Versammlung — also 3. Juni — beim Schriftführer einzureichen.

Gasthöfe:

I. Gebhards Hôtel, Alleestraße 23 (1 Min. vom Institut). Hôtel zur Krone, Weenderstraße 41 (10 Min. vom Institut). Zimmer etwa 18—20 M., Frühstück 4—7 M.

II. Fürstenhof, Barfüßerstraße 11 (12 Min. vom Institut). Zimmer 15—17 M. mit Frühstück.

Einfach:

Hôtel Kronprinz, Groner Thorstraße 3 (2 Min. vom Institut).
Stadt Hannover, Alleestraße 21 (2 Min. vom Institut).
Zimmer 13—15,50 M. mit Frühstück.

Freie Studentenzimmer werden während der Tagung vorhanden sein. Vorbestellungen auf solche nimmt Herr Prof. Hoffmann, Göttingen, Zool. Institut, entgegen.

Vorbestellungen auf Hôtels sind zu empfehlen, da noch andre Vereine zu Pfingsten in Göttingen tagen.

Billiges Mittagessen: Ratsweinstube, Ratskeller (Bier, 9 M. bei 20—30 Teilnehmern 7,50—8 M.); Theaterkeller (im Stadttheater) nach Übereinkommen 6 M.

Fachgenossen, sowie Freunde der Zoologie, welche als Gäste an der Tagung teilnehmen wollen, sind herzlich willkommen.

Der Schriftführer.

Prof. C. Apstein,

Berlin N 4. Zool. Inst. Invalidenstr. 43.

Postcheckkonto 108191.

2. Hydrobiologischer Kurs.

Die Anstalt für Bodenseeforschung in Staad bei Konstanz veranstaltet in der Zeit vom 1.—17. August d. J. einen allgemeinen hydrobiologischen Kurs. Derselbe besteht aus Vorlesungen und Übungen in den Anstaltslaboratorien und aus Exkursionen zu Lande und auf dem See.

Die Kosten der Teilnahme betragen 100 Mark als Kurshonorar, dazu kommt noch ein Zuschlag von 30 Mark zur Deckung der Betriebskosten bei den Fahrten auf dem See. Für badische Lehrer und Studierende der badischen Hochschulen fällt das Honorar von 100 Mark fort.

Mikroskop, Lupe und Präparierbesteck sind, wenn irgend möglich, mitzubringen. Die Kenntnis im Gebrauch des Mikroskopes sowie in der Herstellung einfacher mikroskopischer Präparate wird vorausgesetzt.

Genauer Stundenplan sowie alle weiteren Angaben über Einzelheiten können vom unterzeichneten Direktor erfragt werden. Änderungen müssen vorbehalten werden.

Karlsruhe, im März 1921.

Prof. Dr. M. Auerbach.

Bad. Naturalienkabinett, Zool. Abteilung, Friedrichsplatz.

III. Personal-Nachrichten.

Dresden.

Der wissenschaftliche Hilfsarbeiter an der Biolog. Reichsanstalt f. Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem, Dr. **Walther Bau-nacke**, siedelt zum 1. April d. J. als Vorsteher der Abteilung für Pflanzenschutz an die Staatliche Landwirtschaftliche Versuchsanstalt in Dresden über (Dresden-A., Stübelallee 2).

Berlin-Dahlem.

Prof. Dr. **Richard Goldschmidt** ist zum 2. Direktor des Kaiser-Wilhelms-Institut für Biologie ernannt worden.

Bern.

Dr. **Friedrich Baltzer**, a. o. Professor an der Universität Freiburg i. Br. wurde als o. Professor der Zoologie und Leiter des Zoologischen Instituts an die Universität Bern berufen.

Hamburg.

Dr. **E. Reichenow** ist für 1. April d. J. zum Leiter der Protozoenabteilung an dem Hamburger Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten ernannt worden.

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

LII. Band.

19. April 1921.

Nr. 10/11.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Kuskop, Über die Symbiose von Siphonophoren und Zooxanthellen. (Mit 7 Figuren.) S. 257.

2. Scheuring, Ein neuer Fund von *Triacnophorus robustus* Olsson. S. 266.

3. van Bemmelen, Das Farbmuster der mimetischen Schmetterlinge. S. 269.

4. Nold, Die Blutzellen von *Astacus*. (Mit 7 Figuren.) S. 277.

5. Thienemann, Eine eigenartige Überwinterrungsweise bei einer Chironomidenlarve. (Mit 1 Figur.) S. 28.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Über die Symbiose von Siphonophoren und Zooxanthellen.

Von M. Kuskop, München.

(Mit 7 Figuren.)

Eingeg. 30. Juli 1920.

Bei den Siphonophoren sind bis jetzt nur bei einigen Vertretern der Ordnung der Chondrophoriden symbiontische Algen beobachtet worden und zwar bei *Veella spirans* und *V. mutica*, *Porpita umbella* Müller, *P. linnaeana* und *P. mediterranea*. Krohn (1848), Vogt (1854) und Haeckel (1862) beschrieben als erste ihr Vorkommen bei *V. spirans*. Aber sie erkannten nicht, daß es sich um fremde Einschlüsse handelt, sondern betrachteten sie als dem Tiere eigene Zellen. Krohn nannte sie »cellules biliaires« und schrieb ihnen eine verdauende Tätigkeit zu. Diese Annahme stellte schon Vogt als unrichtig dar; denn er hatte die große Verbreitung der gelben Einschlüsse in den verschiedenen Teilen des Tieres und gerade an Stellen, die nichts mit der Verdauung zu tun haben, gesehen. Er begnügte sich damit, sie als »cellules jaunes« zu bezeichnen und betrachtete sie als »des cellules propres du système vasculaire commun, distribuées dans toute l'étendue de ce dernier«. Auch Bedot (1884) sind die »grosses cellules« in der sogenannten Leber und in den Kanälen des Randstückes bei *V. spirans* aufgefallen. Agassiz (1883) er-

wähnte das Vorkommen der »yellow cells« bei *V. mutica*. — Bei *Porpita* bemerkten Lacaze-Duthiers (1861), Haeckel (1862), Stuart (1870) und Agassiz (1883) zuerst dieselben gelben Gebilde. Ersterem gelang es, junge Medusoide, die sich soeben vom Muttertier losgelöst hatten, 10 Tage lang lebend zu halten. Während dieser Zeit bemerkte er ein »accroissement des cellules jaunâtres que l'on observe de chaque côté des bandes cruciales blanches«. Wie Lacaze-Duthiers so hat auch Agassiz nur in den Radiärkanälen der Medusoide von *Porpita linnaeana* die »yellow cells« beobachtet. Über das Vorkommen derselben in den übrigen Teilen des Tieres macht

Fig. 1.

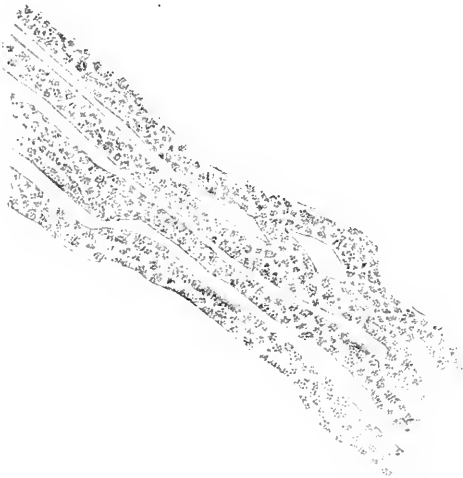
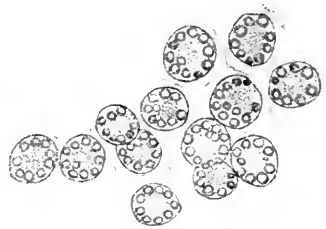


Fig. 2.



Alle Figuren sind in Objekttischhöhe bei 145 mm Tubuslänge mit Abbés Zeichenapparat gezeichnet.

Fig. 1. Oc. 1. Obj. 3.

Fig. 2. Comp. Oc. 6. Zeiß' Ap. Imm. 2 mm.

er keine Angaben. Brandt (1883) und Geddes (1882) erkennen zuerst, daß es sich bei *Veella* wie bei *Porpita* um symbiontische Algen handelt. Brandt gibt bereits einige Angaben über die Verteilung der Zooxanthellen. Er hat dieselben stets nur im Entoderm beobachtet. Als besonders stark infiziert erwähnt er die Medusoide, während er die Tentakeln frei von Algen fand. Abgesehen von dieser Brandtschen Notiz finden sich in der Literatur keine Angaben über die Verteilung der Algen bei *Veella* und *Porpita*. Hierauf machte Herr Professor Dr. Buchner mich aufmerksam und auf seine Veranlassung untersuchte ich beide Tiere daraufhin etwas genauer. Ich bin Herrn Professor Buchner sehr dankbar für diese

Anregung und möchte ihm für sein Interesse an meinen Untersuchungen herzlichen Dank sagen.

Von *V. spirans* wie auch von *P. umbella* Müller hatte ich nur fixiertes Material zur Verfügung. Um sich einen Überblick über die Verteilung der Algen im Tier zu machen, verwendet man mit Vorteil die Stärkereaktion mit Jod. Zu diesem Zweck bringt man das fixierte Material eine Zeitlang in Wasser, darauf einige Stunden in Jodalkohol und sodann zum Aufhellen in Glyzerin. Die Anhäufungen von Zooxanthellen heben sich dann in den betreffenden Teilen des Tieres als dunkle mehr oder weniger große Punkte deutlich hervor. In Fig. 1 sieht man einen Teil der Leberkanäle einer ausgewachsenen

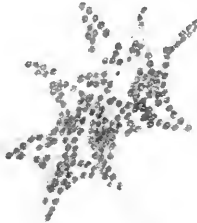


Fig. 3. Oc. 1. Obj. 5.

Veella nach der Reaktion auf Stärke. Infolge des reichlichen Vorkommens der Zooxanthellen in den Kanälen heben sich letztere als dunkle Streifen gegen das dazwischenliegende, von Algen freie Gewebe ab. Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man in jeder Zooxanthelle undeutlich den granulierten Kern; die ihn umgebenden zahlreichen Stärkekörner heben sich dagegen stark hervor. Jedes erscheint als eine Kugel mit einer ziemlich dicken Wandung und einem hellen Kreis in der Mitte; letzterer färbt sich nicht durch Jod. Brandt sprach deshalb von hohlen Stärkekörnern, spätere Untersucher der Zooxanthellen aber sind der Meinung, daß das Centrum von einem Pyrenoid eingenommen wird. Die in einer Zelle gelegenen Stärkekekugeln sind untereinander ziemlich gleich groß (Fig. 2).

Unter dem mir zur Verfügung stehenden Material von *Veellen* fand ich als jüngstes Stadium eine ganz junge *Rataria*, also eine Larve,

die erst kurze Zeit über die Meeresoberfläche aufgetaucht war. Sie maß etwa 1,5 mm und wies die fünf ersten Tentakelanlagen auf. Bei ihr waren die schon ziemlich reichlich vorhandenen Algen lediglich auf die sogenannten Leberkanäle beschränkt, ganz besonders auf das größere Lumen in der Mitte. Von hier scheinen sie erst allmählich in die Kanäle auszuwandern (Fig. 3). In den übrigen Teilen der *Rattaria* aber fehlten die Zooxanthellen noch vollkommen.

Bei einer etwas älteren Larve, die schon zahlreiche Tentakel gebildet und das Larvensegel voll entwickelt hatte, fanden sich die Zooxanthellen außer in den Leberkanälen auch schon ganz vereinzelt im Randstück. Ein noch weiter entwickeltes Tier mit stark rückgebildetem larvalen Segel — letzteres war in seinem unteren Teile schon verdrängt worden durch die chitinöse Grundsubstanz des definitiven Segels — zeigte aber die Symbionten in den Entodermkanälen des Randstückes reichlich vertreten. Häufig konnte man hier in Teilung begriffene Algen feststellen.

Im Larvenstadium finden sich also bei den *Veellen* die Algen nur an zwei Stellen: in den sogenannten Leberkanälen und in den Entodermkanälen des Randstückes. Wie sich hier schon gewisse Organe niemals von den Zooxanthellen infiziert finden, so auch bei dem erwachsenen Tier. Auch hier sucht man im Entoderm des Magens und der Tentakeln vergeblich nach Symbionten. Ja, es scheint, daß den Algen schon die Nähe der Tentakel ungeeignete Lebensbedingungen bietet. Denn man kann immer wieder beobachten, wie sie in dem Entodermkanal, der vom Randstück aus über die Basis der Tentakeln und Blastostyle zum Magen hinführt, den über den Tentakelanlagen gelegenen Abschnitt meiden, während sie in den übrigen Teilen des Kanals zahlreich vertreten sind.

Ein beliebter Aufenthaltsort der Symbionten ist in dem ausgewachsenen Tier das Segel. Die Algen finden sich hier in dem umgeschlagenen Rand, der dasselbe einfaßt, also in dem Teil, der den Rest des rückgebildeten larvalen Segels darstellt. Dieser Umschlagsrand war bei allen untersuchten Tieren sehr stark infiziert, was vielleicht darauf zurückzuführen ist, daß die Zooxanthellen hier infolge der stärkeren Beleuchtung — das Segel ragt beim schwimmenden Tier über die Wasseroberfläche hervor — besonders günstige Lebensbedingungen finden. In den großen Haufen, die hier die Algen bilden, findet man wieder stets viele in Teilung begriffene Zellen.

Sehr reichlich sind die Zooxanthellen ferner in dem Randstück, dem äußeren Teile des Flosses, vertreten. In den Entodermkanälen desselben finden sich ja schon im Larvenstadium viele Algen. Mit dem weiteren Wachstum des Tieres haben sich die Kanäle reichlich

verästelt, so daß sie jetzt das ganze Randstück mit Verzweigungen anfüllen. Und alle sind mit mehr oder weniger großen Anhäufungen von Zooxanthellen dicht erfüllt. Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch das Randstück eines jungen, gerade fertig ausgewachsenen Tieres. Man sieht die Algen in den Entodermzellen und auch in der Höhlung der Kanäle liegen. Aber auch frei im Mesenchym gewahren wir sie. Einzeln oder in kleinen Gruppen sind sie wohl aus den Entodermzellen ausgewandert und hierher verlagert worden. Vom Randstück aus führt ein Entodermkanal über die Luftkammerschicht hinweg; auch in ihm finden sich hin und wieder die Algen.

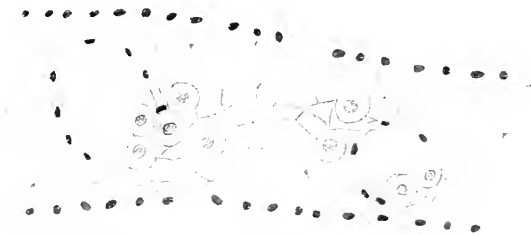


Fig. 4. Oc. 1. Zeiß' Ap. Imm. 2 mm.

In Mengen halten sich die Symbionten unterhalb der Luftkammerschicht, in dem oberen Teile des Centralkörpers, den sogenannten Leberkanälen auf. Hier sahen wir sie ja schon bei der jungen *Rattaria* (Fig. 3). Bei der ausgewachsenen *Veleva* haben sich die Leberkanäle charakteristisch differenziert: in ihrem oberen Teile bestehen sie aus gewöhnlichen Entodermzellen, in der unteren Hälfte haben diese Zellen verdauende Funktion. Und zwar besteht das verdauende Epithel aus resorbierenden Zellen und aus vereinzelt großen Drüsenzellen. Die Verteilung der Zooxanthellen in diesen Leberkanälen ist nun immer die gleiche, so wie Fig. 5 es zeigt. Die Algen halten sich nur in dem oberen Teile der Kanäle auf. Hier sind sie in die Zellen eingelagert, oder sie finden sich frei im Lumen. Auch hier begegnen wir wieder vielen Teilungsstadien. Von den resorbierenden Zellen, wie überhaupt der ganzen unteren Kanalhälfte, halten sich die Zooxanthellen stets fern. Das Secret der Drüsenzellen (in Fig. 5 ist keine getroffen) scheint den Symbionten nicht zu schaden: denn sie werden ja, wenn sie frei im Lumen liegen, davon umspült und zeigen trotzdem keine degenerativen Veränderungen.

Schließlich kommen die Zooxanthellen noch zahlreich in den Medusoiden vor. Um hier hinzugelangen, müssen die Symbionten die Blastostyle durchwandern. Sie scheinen diese sehr schnell zu passieren; denn so oft ich auch die Jodprobe mit jungen oder älteren

Veellen machte, zeigte die Reaktion sie nur ganz vereinzelt in ihnen. Die jungen Knospen, die sich als eine Ento- und Ectoderm ausstülpung des Blastostyls bilden, sind in diesem Stadium noch nicht infiziert. Auch wenn die Radiärkanäle sich zu bilden beginnen, fehlen noch die Symbionten. Ist aber die Anlage der 4 Radialschläuche beendet, so sind auch die Zooxanthellen in das junge Medusoid eingedrungen. Man sieht meistens nur 1 Alge in jedem Kanal (Fig. 6). Sie scheinen also nur sehr spärlich einzudringen, um sich dann durch fortgesetzte Teilungen zu vermehren. Denn wie sich aus Fig. 7 ergibt, sind die Symbionten in den Radiärkanälen des fertig entwickelten Medusoids außerordentlich zahlreich. Sie zeigen immer eine ganz bestimmte

Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 5. Oc. 3. Zeiß' Ap. Imm. 2 mm.

Fig. 6. Oc. 1. Zeiß' Ap. Imm. 2 mm.

Anordnung in acht regelmäßigen Streifen, welche das Medusoid der Länge nach durchziehen. Diese kommen dadurch zustande, daß die Zooxanthellen sich immer in den Ecken der Radiärkanäle aufhalten. So erklärt es sich, daß die 8 Streifen zu je zweien fast zusammenverlaufen, nur getrennt durch die schmalen Wände von 2 Radiärkanälen. Diese Anordnung der »Cellules jaunes« in den Medusoiden ist schon von Vogt beobachtet worden.

Auf welche Weise werden nun die Symbionten bei *Veella* von einer Generation auf die andre übertragen? Bei den Hydrozoen, bei denen das Zusammenleben mit Algen ja sehr häufig ist, geschieht die Infektion auf ganz verschiedene Weise. Selten werden die Symbionten direkt auf das Ei übertragen. Dieser Fall liegt bei *Hydra viridis* und einigen marinen Hydroiden vor. Meistens aber muß der junge Polyp die Symbionten wieder neu durch den Mund aufnehmen. Solche Verhältnisse haben wir auch bei *Veella*. Wenn die Medu-

soide sich voll entwickelt haben, aber noch keine Geschlechtsprodukte erkennen lassen, lösen sie sich los vom Muttertier und sinken in die Tiefe. Erst hier werden sie geschlechtsreif. Nur Metschnikoff beobachtete einmal solche geschlechtsreife »Chrysomitren«; sie hatten immer nur ein einziges großes Ei zur Entwicklung gebracht. Alle übrigen Forscher sahen bis jetzt nur treibende Medusoide, die noch nicht geschlechtsreif waren. Woltereck fand in den Chrysomitren die Zooxanthellen (irrtümlich nennt er die gelben und bräunlichen Algen Zoochlorellen) »meist kernlos und ihre Inhaltskörner und -kugeln im Entoderm zerstreut«. Er schließt daraus wohl mit Recht, daß die Algen den Chrysomitren nur als Nahrung mitgegeben werden. Als aktive Ernährer können sie nicht in Betracht kommen, da die Pflanzen in der großen Tiefe, in der die losgelösten Medusen sich später befinden, nicht zu assimilieren vermögen. Auch Pax (1914) konnte bei Actinien eine Abnahme der Algen in den Wirtstieren bei zunehmender Tiefe konstatieren, während Hickson (1894) dieselbe Beobachtung für Octokorallen machte. Solange sich die Medusoide der Veellen noch nicht von den Blastostylen losgelöst haben, zeigen die Zooxanthellen noch keine Spuren von Degeneration.

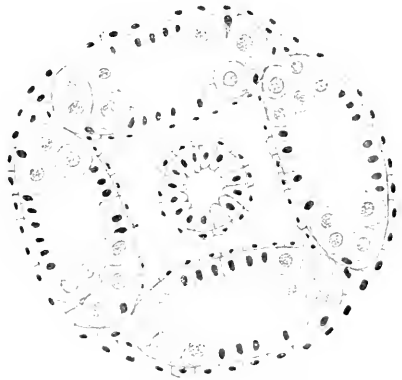


Fig. 7. Oc. 3. Zeiß' Ap. Imm. 2 mm.

Lacaze-Duthiers Beobachtung, der, wie schon erwähnt, in den jungen losgelösten Medusen von *Porpita* ein »accroissement des cellules granuleuses jaunâtres« bemerkte, spricht nur scheinbar gegen Woltereck. Denn die Chrysomitren befanden sich bei seinem Experiment nicht unter den gewöhnlichen Lebensbedingungen. Sie waren dem Sonnenlichte ausgesetzt, während sie unter normalen Verhältnissen die belichteten Zonen sehr schnell verlassen. Wenn später die junge *Conaria* aus der Tiefsee emporsteigt und sich dicht unter der Wasseroberfläche befindet, also in Regionen, die zweifellos zahlreiche frei schwimmende Zooxanthellen enthalten, bricht die Mundöffnung durch. Wir müssen annehmen, daß die Larve sich nun sehr bald mit Algen infiziert, da sie, wie wir gesehen haben, in der jungen Rataria so reichlich vertreten waren.

Während ich *Veella* auf den verschiedensten Entwicklungsstadien nach Symbionten untersuchen konnte, mußte ich mich bei *P. umbella* Müller auf ausgewachsene Exemplare beschränken. Auch sie erwies

sich als stark mit Algen infiziert. Die Leberkanäle waren reichlich mit ihnen beladen. Sie sind in den einzelnen Kanälen diffus verteilt, d. h. sie finden sich in den Entodermzellen der unteren Kanalhälfte ebenso häufig vertreten als in den oberen Epithelzellen. Auch halten sich viele frei im Lumen auf. Teilungsstadien sind nichts Seltenes. — Außer in der »Leber« treffen wir dann noch in den Entodermkanälen, die rund um die Luftkammerschicht verlaufen, auf Algen. Sie finden sich hier auch in kleinen Gruppen ins Mesenchym verlagert. Wie bei *Veleva* führt auch bei *Porpita* ein Entodermkanal über die Luftkammerschicht hin; dieser ist bei *Porpita* ganz frei von Algen. Seltsamerweise halten sich auch in den reich verzweigten Entodermkanälen des Randstückes keine Zooxanthellen auf. Die stark infizierten Medusoide gewähren bei *Porpita* denselben Anblick wie bei *Veleva*. Auch hier bilden die Algen acht paarweise einander genäherte Reihen, die der Länge nach über das Medusoid verlaufen.

Vergleichen wir das Vorkommen der Symbionten bei *Veleva* und bei *Porpita*, so zeigt sich, daß bei beiden Tieren die Leberkanäle ein von ihnen besonders bevorzugter Aufenthalt sind. Aber während sich bei *Veleva* die Zooxanthellen vollkommen auf die obere Kanalhälfte beschränken, nehmen sie bei *Porpita* von allen Zellen ringsherum Besitz. Bei *Veleva* konnten wir dann ferner die große Verbreitung der Algen in den verzweigten Kanälen des Randstückes feststellen. Während sie hier oft, größere Anhäufungen bildend, die ganze Breite des Kanals einnehmen, finden wir die entsprechenden Kanäle bei *Porpita* ganz frei von ihnen. Das muß uns um so mehr wundern, als die das Randstück ringsum gegen die Luftkammerschicht begrenzenden Kanäle mit Algen reichlich angefüllt sind. Ja, die Symbionten finden sich sogar in Gruppen im Mesenchym verlagert und kommen so oft in die nächste Nähe der dem Randstück angehörenden Kanäle zu liegen; niemals aber habe ich sie in diesen selbst feststellen können. Ferner hatten bei *Veleva* die Symbionten auch von dem das Segel einfassenden Rand Besitz ergriffen, wie auch von dem über die Luftkammerschicht hinführenden Kanal. In dem diesen entsprechenden Lumen suchen wir bei *Porpita*, der das Segel selbst ja fehlt, die Zooxanthellen vergeblich. Stark infiziert zeigten sich bei beiden Tieren die Medusoide, und zwar halten sich die Symbionten hier nur in den Radiärkanälen auf. Es ergibt sich also, daß sich die Algen bei *Porpita* auf ein engeres Gebiet konzentriert haben, während sie sich bei *Veleva* außer im Magen und in den Tentakeln in allen Teilen der Kolonie aufhalten. Bei beiden Tieren bevorzugen die Algen das Entoderm; sie können aber

von hier aus ins Mesenchym verlagert werden. Innerhalb der Zelle vermehren sich die Algen reichlich. Oft ist eine Entodermzelle dicht angefüllt mit Zooxanthellen, so daß diese den Zellkern verdrängen. Mit der Zunahme der Symbionten vergrößert sich gleichzeitig die Wirtszelle. Doch vermag diese schließlich die sich lebhaft vermehrenden Algen wohl nicht mehr zu fassen und gibt sie an das angrenzende Lumen oder Mesenchym ab. Bei fast allen Coelenteraten, die mit Zooxanthellen in Symbiose leben, halten sich diese nur in den entodermalen Zellen auf. Eine Ausnahme machen einige Actinien, bei welchen Pax auch im Ectoderm Zooxanthellen fand. Eine Verlagerung der Symbionten ins Mesenchym kommt nur selten vor. Claus (1884) gibt für *Cotylorhiza* an, daß die Algen von den entodermalen Gastralkanälen aus in Nestern in das Mesoderm vorspringen, ohne daß sie sich in dasselbe hinein ablösen. Bei *Cassiopeia* aber halten sich nach Keller die Symbionten in Haufen von 30 bis 40 Zellen angeblich nur im Mesoderm, vor allem der Schirmgallerte, auf. — Aus der vergleichenden Betrachtung der Verteilung der Algen im Körper der Velellen und Porpiten dürfen wir jedenfalls den Schluß ziehen, daß es sich hierbei nicht um ein wildes Überschwemmtwerden des Wirtes handelt, sondern daß diese durch Faktoren, die uns bis jetzt noch ganz unbekannt sind, in geregelte Bahnen gelenkt wird, die Schädigung des Wirtes vermeiden, dagegen auf ein Interesse desselben an seinen Inwohnern schließen lassen.

Literaturverzeichnis.

- Agassiz, A., Exploration of the surface fauna of the Gulf Stream under the auspices of the coast survey III, 1. The Porpitidae and Velellidae. (Mem. mus. Harvard College Vol. 8.) 1883.
- Bedot, M., Recherches sur le foie des Véléelles. (C. r. ac. sc. Paris Vol. 98.) 1884.
- Recherches sur l'organe central et le système vasculaire des Véléelles. (Rec. zool. Suisse Vol. 1.) 1884.
- Sur l'histologie de la *Porpita mediterranea*. (Rec. zool. Suisse Vol. 2.) 1885.
- Contribution à l'étude des Véléelles. (Ibid.) 1885.
- Brandt, K., Über die morphol. und physiol. Bedeutung des Chlorophylls bei Tieren. Arch. Anat. Phys., Abt. Phys. 1883.
- Delage, Y., Traité de Zoologie Concrète. T. II. Les Coelentérés. Schleicher. Paris 1901.
- Geddes, P., On the nature and function of the »Yellow Cells« of Radiolarians and Coelenterates. Pr. R. Soc. Edinburgh Vol. 11. 1882.
- Haeckel, E., Die Radiolarien. Reimer. Berlin. 1862.
- Hickson, The Medusae of Millepora. Proc. Roy. Soc. Vol. 66. 1899.
- Lacaze-Duthiers, H. de, Embryogénie des Rayonnés. Reproduction génégénétique, des Porpites. Extrait d'une lettre adressée à M. de Quatre-fages. (C. r. ac. sc. Paris Vol. 53.) 1861.
- Pax, Ferd., Die Actinien. Ergebnisse u. Fortschr. der Zoologie 4. Bd. 1914.

- Vogt, G., Recherches sur les animaux inférieurs de la Méditerranée. (Mém. Inst. Genevois. Vol. 1.) 1854.
 Woltereck, R., Über die Entwicklung der *Veleva* aus einer in der Tiefe vorkommenden Larve. (Zool. Jahrb. Suppl. VII.) 1904.

2. Ein neuer Fund von *Triacnophorus robustus* Olsson.

Von Dr. Ludwig Scheuring.

(Aus der Bayr. biol. Versuchsanstalt für Fischerei, München.)

Eingeg. 17. August 1920.

Während *Triacnophorus nodulosus* Rud. in Europa einer der häufigsten Fischparasiten ist, scheint *Triacnophorus robustus* Olsson zu den Seltenheiten zu gehören. Ersterer ist im geschlechtsreifen Zustande fast immer im Darne des Hechtes zu finden, aber gelegentlich auch im Verdauungstractus von 19 weiteren Fischarten festgestellt. Sein Plerocercoid kennt man aus Cysten in der Leber, der Muskulatur, der Darmwand und des Mesenteriums von insgesamt 30 Fischarten, jedoch scheinen Barsch und Rutte die bevorzugten Zwischenwirte zu sein. Dagegen wird *Tr. robustus* nur dreimal mit Sicherheit in der Literatur erwähnt.

Im Jahre 1872 beschreibt Olsson die geschlechtsreife Form aus dem Darmkanal von Hechten aus Nordschweden und findet die zugehörigen Finnen in Cysten in der Muskulatur von *Coregonus albula* und *C. laveratus*. Er gibt folgende Artdiagnose: a. »statu evoluto: Caput a corpore bene distinctum, colle latius et altius, tetragonum subpyramidale, apice obtusum, bothriis oblongis dorso-ventralibus, antice aculeis utrinque binis tricuspidatis robustis crassioribus armatum, Aperturae genitales ventrales. Longit 130 mm, latit 3,5 mm.

b. Statu larvae: Caput corpore paullo crassius, ceterum ut in adultis. Corpus continuum inarticulatum, corpusculis calcareis et postice cauda longissima tenuiore praeditum« (p. 20).

Luther stellt die Larve von *Tr. robustus* in der Muskulatur von *C. albula* aus dem See Sappojärvi in Finnland fest. »Die von mir beobachteten Exemplare lagen frei in der Muskulatur, nicht in rundlichen Cysten eingeschlossen, wie Olsson es gewöhnlich fand, und wie es auch bei der Larve von *Tr. nodulosus* der Fall ist. Nicht nur der Hakenapparat des Scolex von *Tr. robustus* ist, übereinstimmend mit Olssons Angabe, viel kräftiger und plumper, als bei der andern, in Rede stehenden Art, sondern der ganze Scolex weist viel anschnlichere Dimensionen auf« (p. 58).

Als Dritter weist Fuhrmann *Tr. robustus* in dem Biennner und dem Neuchateler-See nach. Er findet die geschlechtsreife Form in dem Darne vom Hecht. Auch nach ihm unterscheiden sich die

beiden Arten *Tr. nodulosus* und *Tr. robustus* auf den ersten Blick durch ihre Größe. Letztere ist länger und plumper. Besonders auffallend ist »le peu de netteté que présente la segmentation du corps chez *T. robustus*, dont la cuticle est fortement et profondément ridée, surtout la partie antérieure du corps«. Der Kopf hat eine Länge von 1,14—1,4 mm und eine hintere Breite von 1,4—1,5 mm, übertrifft also die Dimensionen von *Tr. nodulosus* um das Doppelte. Die Sauggruben sind tiefer und schärfer begrenzt als bei *Tr. nodulosus*. Der Kopf selber ist ziemlich scharf von dem Halse abgesetzt. In der inneren Anatomie unterscheiden sich beide Formen nicht wesentlich¹.

Fuhrmann ist geneigt in *Tr. nodulosus* eine mehr nördliche Form zu erblicken und sein Vorkommen in dem Schweizer Jura als ein relicttes aufzufassen. »Il serait intéressant de savoir si le *T. robustus* . . . est d'une des formes reliques d'une faune septentrionale ou si cette espèce est en réalité répandue en toute l'Europe et a seulement passé inaperçue jusqu'à présent« (p. 89).

Es scheint als ob letzteres der Fall wäre. Sicher ist aber, daß *Tr. robustus* lange nicht so häufig ist, wie *Tr. nodulosus*. Mit einer größeren Arbeit über die Biologie des letzteren und die pathologischen Schädigungen, die er im Fischkörper hervorruft, beschäftigt, habe ich in den letzten 1½ Jahren Gelegenheit gehabt, die verschiedensten Fische in großer Anzahl auf diesen Parasiten hin von den verschiedensten Fundorten zu untersuchen, und nur einmal ist mir *Tr. robustus* begegnet.

Da in der Präparatensammlung unsres Institutes sich unter den Exemplaren von *Tr. nodulosus* auch ein einziges von *Tr. robustus* befand (es war aber fälschlicherweise als ersterer bestimmt) und ich guten Grund hatte anzunehmen, daß der Hecht, in dessen Darm der Wurm gefunden war, aus der Umgebung Münchens stammte, achtete ich bei allen Sektionen von mit Bandwürmern infizierten Fischen immer genau darauf, ob nicht einmal die in Frage stehende Art mit darunter sei.

Bei dem einzigen Fall, den ich schließlich beobachten konnte, liegt eine eigentümliche Konvergenz mit den Befunden von Luther vor. Er fand die Larven des Wurmes in *C. albula*, die zu gleicher Zeit eine starke Infektion von *Henneguya zschokkei* (Gurley) hatten. Auch ich stellte die Larven (Plerocercoidstadium) in einer Chiemseerenke (*C. wartmanni*) fest, deren Muskulatur sehr stark mit Knoten dieser Sporozoe durchsetzt war. Die Würmer lagen frei in der etwas

¹ Fuhrmann schreibt fälschlicherweise in seiner Arbeit durchweg Oesson anstatt Olsson.

erweichten Muskulatur. Eine Cyste war bei den 7 Exemplaren, die die Renke beherbergte, nie gebildet. Wohl aber enthielt die Höhlung neben dem Parasiten einen hellen, opaken, flockigen bis käsigen Niederschlag, um den herum der Wurm aufgeknäuelte war.

Die Länge der herauspräparierten Plerocercoiden schwankte zwischen 8—12 cm. Die Größenverhältnisse der Larve dürfen aber nicht systematisch verwertet werden, denn meine Beobachtungen an dem Plerocercoid von *Tr. nodulosus* haben gezeigt, daß die Länge sehr stark von dem Wirt und Sitz abhängig ist und von 4—45 cm schwanken kann. Die Breite der *robustus*-Larve schwankte bei den vorliegenden Exemplaren. Die breiteste Stelle war der Scolex mit 1,2 mm, der gut von dem nur 0,9 mm breiten Hals absetzt, während der übrige Körper eine Breite von 0,8—0,9 mm aufweist. Hinter den Sauggruben zeigt der Kopf eine ringförmige Verdickung, ähnlich der, wie sie Olsson in Fig. 28, Taf. 2 abbildet. Die Kontraktilität des Plerocercoids von *Tr. robustus* ist geringer als die von *Tr. nodulosus*. Man vermißt hier die knotigen in longitudinalen Wellen über den Körper laufenden Verdickungen, die für *Tr. nodulosus* so charakteristisch sind. In der Körpergestalt unterscheiden sich die Exemplare durch ihren mehr quadratischen bis runden Querschnitt von *Tr. nodulosus*, der flache Gestalt hat, und durch die weit ausgesprochene unregelmäßige Ringelung des Körpers.

Kalkkörper wiesen die gefundenen Exemplare in großer Menge, besonders in ihrem hinteren Körperabschnitte, auf. Sie haben runde bis ovale Gestalt und ihre Durchmesser schwanken zwischen 15—17 μ und 17—25 μ . Man darf aber in der Größe und der Häufigkeit der Kalkkörper des Plerocercoiden ebensowenig ein Artmerkmal sehen, als in der Länge des Tieres, da auch die Ablagerung von Kalk von dem Wohnort und dem Alter des Wurmes abhängig ist.

Irgendwelche Anlagen von Geschlechtsorganen waren in den Larven nicht vorhanden.

Das beste und sicherste Unterscheidungsmerkmal für *Tr. robustus* gegenüber von *Tr. nodulosus* bieten ohne Zweifel die Haken. Schon auf den ersten Blick fällt ihre Größe und die plumpere Form, besonders die der Basalplatte in die Augen. Die beiden Randzacken sind nicht wie bei *Tr. nodulosus* mehr oder weniger stark umgebogen, sondern immer gerade. Der mittlere flächenständige Zapfen zeigt sich nur als eine schwache Erhebung, und auch der mittlere Randzacken ist kürzer als dort. Ich habe, um sicher zu gehen, die Haken der vorliegenden *robustus*-Stücke mit denen von *Tr. nodulosus* aus den verschiedensten Wirten verglichen und nie irgendwelche Übergänge gefunden. Die Maße für die Haken von *Tr. nodulosus* —

gemessen die Breite von den Enden der äußeren Zacken, der Höhe derselben von ihrer Spitze bis zum unteren Rande der Basalplatte und der Höhe der letzteren selber — schwanken zwischen $90/45/23 \mu$ zu $140/75/45 \mu$, während sich die betreffenden Größen von *Tr. robustus* zwischen $285/240/125 \mu$ zu $300/255/135 \mu$ bewegen.

In bezug auf die geschlechtsreife Form kann ich nur bemerken, daß bei dem vorliegenden Exemplar der Scolex sehr stark von dem Halse abgesetzt ist. Die Bemerkung von Olsson, wonach die Geschlechtsöffnungen ventral liegen, kann sich nur auf den Uterus beziehen, denn Cirrus und Vagina liegen, was ja auch schon aus der Beschreibung Fuhrmanns hervorgeht, randständig.

Literaturverzeichnis.

- Fuhrmann, O., 1909, *Triacnophorus robustus* Olsson dans les lacs de Neuchâtel et de Bienne; in: Bull. de la Soc. neuchâtoise des Sc. nat. Vol. 34. p. 85—89.
- Luther, A., 1909, Über *Triacnophorus robustus* Olsson und *Henneguya zschokkei* Gurley als Parasiten von *Coregonus albula* aus dem See Sapsöjärvi; in: Meddelanden of soc. pro fauna et flora fennica Vol. 35. p. 58—59.
- Olsson, P., 1892. Bidrag til Skandinaviens Helminthfauna II.; in: Kongl. Svenska Vetenskab. Akad. Handlingar. (N.F.) Vol. 25.

3. Das Farbenmuster der mimetischen Schmetterlinge.

Von J. F. van Bemmelen, Groningen (Holland).

Eingeg. 23. September 1920.

Bei ihren Betrachtungen über die Ursachen der Mimicry sind die Anhänger der sogenannten Selectiven Schule stets von der Annahme ausgegangen, daß die nachahmenden Formen sich unter dem Einfluß der natürlichen Auslese immer weiter von ihrem ursprünglichen Genuscharakter entfernt und dem Typus der geschützten Modelle genähert haben. Mit Recht ist von den Gegnern dieser Theorie gegen diese Vorstellung der Vorwurf erhoben, daß eine solche sozusagen zielbewußte Habitusveränderung gerade in ihren Anfangsstadien unmöglich aus der normalen allseitigen Variabilität erklärlich wäre.

Die Ursache dieser meines Erachtens verfehlten Wahl des Ausgangspunktes ist leicht verständlich. Die ersten Forscher, die unter dem Einfluß des Darwinismus sich mit den merkwürdigen Mimicryerscheinungen befaßten, betrachteten es begreiflicher Weise als ihre eigentliche Aufgabe, für dieselben eine natürliche, nicht-teleologische Erklärung zu suchen, welche mit den allgemeinen evolutionistischen Vorstellungen in Einklang war. Diese Erklärung glaubten sie in der allmählichen Anpassung der Nachahmer an den Habitus der Modelle zu finden, welche wie gesagt stattfinden sollte unter

dem fortwährenden Einfluß der Überlebung der am weitesten auf diesen Weg der Ähnlichwerdung vorgeschrittenen Individuen. Dabei gingen sie aus von einer Auffassung des Unterschiedes zwischen den mimetischen und den übrigen Arten eines Genus, die ihnen als etwas selbstverständliches vorkam, nämlich daß die mimicrierenden Formen vor dem Anfang dieses Umänderungsprozesses in Habitus und Farbenkleid mit ihren nicht nachahmenden Verwandten übereinstimmten, und also von ihren Modellen weit verschieden waren.

Nun scheint es mir aber unanfechtbar, daß bei einer vollkommen objektiven und kritischen Untersuchung des Mimicryphänomenes in erster Linie nach einem Ausgangspunkt gesucht werden muß, der vollständig frei von aller Gebundenheit an Hypothesen ist, daß man sich also auf gänzlich unparteiischen Standpunkt stellen soll. Es kommt mir vor, daß man, um dieser Bedingung zu genügen, die als Mimicrysten aufgefaßten Tiere aus genau demselben Gesichtspunkt betrachten, und nach denselben Regeln untersuchen muß als die übrigen, mit andern Worten, daß man nicht a priori einen Unterschied zwischen den ersteren und den letzteren voraussetzen soll.

Bei einer solchen objektiven Betrachtung der Farbenzeichnung der mimetischen Schmetterlinge darf, ja soll man meines Erachtens ausgehen von genau denselben Grundsätzen, deren man sich bei den übrigen nicht imitativen Arten bedient, und zu deren Kenntnis man durch die vergleichend morphologische Beobachtung gelangt ist. Denn die mimetischen Farbmuster unterscheiden sich in keiner Hinsicht von diesen letzteren, sie sind sozusagen ganz gewöhnliche alltägliche Ausmusterungen. Diese Wahrnehmung stimmt vollständig mit der Tatsache, daß die Mimicry auf keinem Fall eine allgemeine, auf einheitlicher Ursache beruhende Erscheinung sein kann, sondern daß sie nur ein zufälliges Verhältnis zwischen nicht näher verwandten Formen ist, wie es sich hier und da in dem tierischen Zusammenleben herausgebildet hat. Die einzelnen Mimicryfälle müssen jeder für sich und gänzlich unabhängig voneinander entstanden sein: daß eine *Sesia* einer Wespe ähnlich sieht, kann selbstverständlich unmöglich in irgend einer Beziehung stehen zu der äußeren Übereinstimmung zwischen einer *Dismorphia* und einer Ithomiide.

Man ist also berechtigt, sich mit den Farbenzeichnungen der mimetischen Schmetterlinge zu beschäftigen, ohne die Mimicry selbst in irgend einer Weise in Betracht zu ziehen. Handelt man nach diesem Grundsatz, so ist für die Annahme, daß die Mimicrysten sich sekundär von dem ursprünglichen Genustypus entfernt haben, kein a priori-Grund vorhanden. Gerade im Gegenteil, es lassen sich viele und tüchtige Argumente heranziehen für die Ansicht, daß nicht die

Mimicrysten, sondern die nicht-nachahmenden Formen sekundäre Veränderungen erlitten haben. An ein paar Beispielen möchte ich diese Ansicht erläutern. Dazu wähle ich in erster Linie das klassische Beispiel der Dismorphien, wodurch der Vater der Mimicrylehre, Bates, zuerst auf dieselbe gebracht ist, und das sich bezieht auf einige in tropisch Südamerika unter den Schwärmen der Heliconiden und Ithomiiden verborgen lebende Mitglieder dieses Pieridengenus. Unter den Dismorphien gibt es eine bedeutende Anzahl Arten, deren Flügel einfärbig weiß sind oder wenigstens viele weiße Stellen besitzen, und die also dem populären Namen der Pieriden: Weißlinge, ebenso gut entsprechen als die Mehrzahl der Mitglieder anderer Genera dieser Familie.

Bates erwähnt in der Tafelerklärung seiner Abhandlung ausdrücklich, daß solche einfärbig-weiße Arten die Grundform der Weißlingsfamilie am deutlichsten und ursprünglichsten bewahrt, und daß die nachahmenden Arten sich aus einer solchen Grundform durch langsame Variation und natürliche Auslese entwickelt haben sollen.

Nun beruht aber Einfärbigkeit, wo wir sie auch antreffen, bei den Insekten ebensowohl wie bei den meisten andern Tiergruppen, immer auf sekundärer Involution und schließlichem Verschwinden eines mehrfarbigen Musters. Auch wenn der Homochroismus nicht total, sondern nur mehr oder weniger partiell ist, läßt sich meistens leicht nachweisen, daß ein regelmäßiges, sich über die ganze Flügelfläche gleichbleibendes Fleckenmuster daran zu Grund liegt, und durch die Ausbreitung der farbigen Felder verdrängt worden ist.

Es ist also nicht der geringste Grund da, um die einheitlich weiße Auskleidung der Flügel als ein ursprüngliches, gemeinsames, typisches Merkmal der Pieridenfamilie aufzufassen. In dieser Hinsicht ist es gewiß bemerkenswert, daß der vorzügliche Kenner dieser Schmetterlingsgruppe, Dr. Dixey, in seiner Arbeit über deren Flügelzeichnung, nicht eine einfach weiße Form als Ausgangspunkt seiner vergleichenden Betrachtungen gewählt hat, sondern einen regelmäßig gezeichneten Schmetterling wie *Eucheira socialis*. Aus Dixeys Untersuchungen geht klar hervor, daß alle die verschiedenen Farbenzeichnungen der Pieriden aus einem solchen vollständigen und regelmäßigen Muster durch Reduktion und Umformung entstanden sein können. In meinem Beitrag zu Spengels Festschrift habe ich versucht nachzuweisen, daß die Zeichnung dieser Ausgangsform mit der bei Nymphaliden von mir entdeckten primären Zeichnung übereinstimmt, und daß auch die daran auftretenden Umänderungen nach denselben Regeln stattfinden als bei diesen. Um sich ein richtiges Urteil über die Verhältnisse der Farbenzeichnung innerhalb des Genus *Dismor-*

phia zu bilden, hat man (ebensogut wie bei jeder andern Gruppe von Tieren) die sämtlichen dazu gehörigen Formen ins Auge zu fassen. Es stellt sich dann heraus, daß alle möglichen Übergänge bestehen zwischen den einfarbig weißen und den bunt ausgeschmückten Formen, und daß gerade die mimetischen Mitglieder des Genus sich durch Regelmäß und Einfachheit ihres Farbenmusters auszeichnen. Dieses Muster zeigt am allermeisten Übereinstimmung mit denjenigen Farbenzeichnungen andrer Genera der Pieriden und andrer Familien der *Rhopalocera*, die aus denselben Gründen für die ursprünglicheren angesehen werden. Die große Ähnlichkeit der Ober- und Unterseite, die, besonders an der letzteren deutliche, Zusammensetzung der scheinbar longitudinalen Streifen aus miteinander verschmelzenden Flecken, die charakteristische Gruppierung der helleren Flecken am Spitzenteil des Vorderflügels, es sind alles Merkmale, die auf Ursprünglichkeit des Farbenmusters deuten.

Und auch die Farben selbst zeigen nichts abweichendes von der Norm. Schwarz und braun gehören zu den gewöhnlichsten, am meisten vorkommenden Nuancen unter den Tagschmetterlingen, gleichfalls das Gelb, das in der Pieridenfamilie eine fast ebenso bedeutende Rolle spielt als das Weiß. Wie sehr übrigens die Neigung zur Verweißung oder Vergelbung größerer oder geringerer Abschnitte der Flügelflächen auch bei mimetischen Arten anwesend ist, wird durch Formen wie *Astyacha*, *Arsinoides* u. a. m. bewiesen. Was die Farben anbelangt, gilt für das Genus *Dismorphia* dieselbe Regel wie für alle andern Schmetterlingsgruppen: ein und dasselbe Muster kann in den verschiedensten Nuancen ausgeführt sein, und auf der andern Seite kann durch Überhandnehmen einer oder zweier Farben das ursprüngliche Muster bis zur Unkenntlichkeit verstümmelt oder ausgewischt werden.

Was für die Farbenzeichnung sich wahrscheinlich machen läßt, gilt ebensogut für die Gestalt. Die mimetischen Dismorphien, die, was die Artenzahl angeht, den sogenannten normalen gegenüber in der Minderzahl sind, besitzen nicht die gewöhnliche, mehr abgerundete und gedrungene Form, welche den meisten Tagschmetterlingen eigen ist, sondern eine schlankere Gestalt, mit schmalen, lang ausgezogenen Flügeln und ebensolchem Körper. Diese abweichende Gestalt bildet eine der Hauptursachen ihrer auffallenden Ähnlichkeit mit Heliconiden und Neotropiden. Ist sie aber als wirklich von der normalen abweichende, also als sekundär entstandene Gestalt zu betrachten? Meines Erachtens in keiner Weise.

Was zuerst die geringere Anzahl der mimetischen, schlanker gebauten Arten angeht, so kann diese selbstverständlich niemals als

Beweisgrund für ihre Herkunft aus mehr kompakt gebauten Formen angeführt werden, ebensowenig, wie man z. B. die Monotremen als die Derivate der übrigen Säugetiere betrachten dürfte auf Grund der Tatsache, daß heute nur zwei Genera dieser primitiven Mammalia am Leben sind.

Im Gegenteil, ebenso wie bei diesen läßt sich vieles dafür sagen, daß die mimetischen Dismorphien die weniger veränderten sind, in so weit als sie den mehr primitiven Insektenhabitus, wie wir ihn besonders bei Netzflüglern antreffen, besser bewahrt haben. Obwohl weitaus die meisten Tagschmetterlinge und eine bedeutende Minderzahl der *Heterocera* breitere Flügel und kürzeren Leib besitzen als die mimetischen Dismorphien, so gibt es doch eine beträchtliche Anzahl unter beiden Hauptabteilungen, die eine mit den mimicryrenden Pieriden übereinstimmende Form aufweisen. Erstens die Modelle selbst, also die Neotropiden und Heliconiden, aber dann auch viele Acraeiden, und hier und da zerstreute Formen unter Gruppen von übrigens breitem Habitus, wie *Papilio rhodifer*, *Druryia antimachus*, *Armandia thaitina* — *Colanis julia*, *Dione juvo*, *Phycioides lamsdorfi* u. a. Es beweist dies meines Erachtens, daß die erbliche Anlage zur Hervorbringung der primitiven, schlanken Flügel- und Leibesform in allen diesen Abteilungen anwesend ist (obwohl vielleicht mehr und mehr abgeschwächt und hier und da unterdrückt), aber daß sie sich neben dem überherrschenden, wahrscheinlich jüngeren, breiten Habitus in vielen Genera, Familien, ja Ordnungen zu handhaben gewußt hat. Der Gegensatz zwischen den schlanken mimetischen und den breiten nicht-mimetischen Dismorphien bildet also innerhalb der Schranken eines Genus genau dieselbe Erscheinung als der Unterschied zwischen den Neotropiden und übrigen Danaiden oder zwischen den Heliconiden und dem Rest der Nymphaliden es tut in den größeren Bezirken der Familien.

Es könnten also von Anfang an sich unter den Pieriden Formen befunden haben, die den Angehörigen anderer Familien sehr ähnlich sahen. Damit ist gar nicht gesagt, daß Mimicry, d. h. täuschende Ähnlichkeit zwischen zusammenvorkommenden geschützten und ungeschützten Formen oder nur zwischen den verschiedenen Arten dieser letzteren, keine Bedeutung für die Überlebens-Chancen dieser Tiere habe, und ebensowenig, daß diese oft bis in Einzelheiten gehende Übereinstimmung nicht durch natürliche Auslese gehandhabt werden sollte, nur wird durch meine Betrachtungsweise die letztere ausgeschaltet als hervorrufende Ursache der Ähnlichkeit. Es will mir vorkommen, daß durch die Anerkennung einer solchen mehr bescheidenen Rolle der »Natural selection« dieser Hypothese größerer

Vorteil geboten wird als durch die Behauptung der Allmacht der Auslese als schöpferischer Naturkraft.

Als zweites Beispiel, an dem ich meine Ansichten erläutern möchte, wähle ich die berühmte *Papilio dardanus* (*merope*), bei welcher, neben den Schwalbenschwanz-ähnlichen Männchen, eine ganze Schar von weiblichen Formen aus verschiedenen Gegenden von Afrika bekannt geworden sind, von denen einige dem Männchen gleich sind, andre dagegen auf den ersten Anblick gänzlich verschieden zu sein scheinen, während sie dagegen jede für sich mit gewissen, in denselben Gegenden vorkommenden Danaidenarten eine große Ähnlichkeit besitzen.

Der Unterschied bezieht sich wieder sowohl auf die Farben, als auf die Zeichnung und den Habitus. In mehreren, speziell englischen Werken findet man farbige Abbildungen der Männchen und der am auffälligsten davon abweichenden Weibchen, jedoch meistens nur von der Oberseite dargestellt. Im Text wird speziell hervorgehoben, daß die männliche Form als die ursprüngliche zu betrachten sei, woraus die weiblichen sich durch Variation in verschiedenen Richtungen entwickelt hätten, und zwar in der Weise, daß sie in denjenigen Gegenden, wo sie der stärksten Verfolgung ausgesetzt waren, und wo es gut geschützte Modelle gab, den Habitus dieser Modelle bekamen, während sie in weniger gefährlichen Landstrichen, besonders auf den Inseln, sich viel weniger oder auch gar nicht vom männlichen Typus entfernten.

Was lehrt nun in erster Linie das Studium der Farbenzeichnung? Beim Männchen ist die Oberseite größtenteils schwefelgelb, mit schwarzer Randbinde. An der Spitze des Vorderflügels findet sich in dieser Binde ein charakteristisches rundes oder ovales gelbes Fleckchen. Beim Hinterflügel tritt neben der marginalen schwarzen Zeichnung noch eine ebenfalls schwarze Submarginalbinde auf, aber in sehr verschiedenen Ausbildungsgraden, so daß sie in drei unregelmäßigen Flecken verteilt, oder selbst bis auf eine kleine schwarze Stelle am Vorderrand und eine etwas größere an der hinteren Flügelsecke rückgebildet sein kann. Daß man es hier mit Rückbildung zu tun hat, und also von einem Überhandnehmen des Gelben auf Kosten des Schwarzen sprechen darf, wird aus der Betrachtung jeder einigermaßen zahlreichen Serie vollkommen klar. Besonders interessant in dieser Hinsicht ist die Oberseite der Mauritiusform, die als *Papilio meriones* beschrieben ist, weil hier das Schwarz am Vorderrande des Vorderflügels in der proximalen Hälfte viel stärker entwickelt ist als in der distalen, und auf der Höhe der Discoidalader sich zu einem abgerundeten Fleck in der Richtung der Mitte des Außenrandes ausdehnt.

Zieht man nun aber auch die Betrachtung der Unterseite hinzu, so stellt sich heraus, daß hier der Unterschied zwischen Vorder- und Hinterflügel viel bedeutender ist. Während auf erstgenanntem nur in soweit eine Differenz mit seiner Oberseite besteht, als das Schwarz an der Flügelspitze durch ein hellgraues Braun ersetzt ist, das von einer Anzahl dunkler Mittelzellstreifen durchsetzt wird, so können beim Hinterflügel diese Streifen sich über die ganze Ausdehnung der Zwischenaderzellen ununterbrochen bis zur Flügelwurzel erstrecken, und an der Submarginalbinde — die ebenso wie an der Oberseite in allen möglichen Stufen der Ausbildung vorkommen kann — von schwarzen V-förmigen Flecken sozusagen aufgenommen und verstärkt werden. Vergleicht man nun die Zeichnung der beiden Oberflächen des Hinterflügels bei den verschiedenen Weibchenformen (*trophonius*, *hippocoön*, *cenea*) mit der Unterseite des männlichen Hinterflügels, so stellt sich klar heraus, daß diese bei beiden Sexen identisch, aber bei den Weibchen besser erhalten geblieben ist. Dasselbe läßt sich für beide Seiten des Vorderflügels beweisen, obwohl hier bei oberflächlicher Betrachtung ein viel bedeutenderer Unterschied, sowohl mit der Männchenzeichnung als zwischen denen der Weibchen untereinander, zu bestehen scheint. Dies rührt aber nur daher, weil derselbe Prozeß des Einfärbigwerdens, der beim Männchen die fast totale Vergelbung der Oberfläche des Vorderflügels verursachte, bei den Weibchenformen in verschiedenem Maße und in etwas andrer Weise eingewirkt hat. Dabei ist namentlich bei *trophonius* und *hippocoön* ein dunkles Querband von der Mitte des Vorderrandes bis zur hinteren Hälfte des Außenrandes gespart geblieben, während bei *cenea* die ganze Oberfläche bis auf eine Anzahl isolierter Flecken schwarz ist. Es läßt sich leicht nachweisen, daß diese verschiedenen Zeichnungen nur Variationen eines und desselben Grundplanes, der ebenso auch der männlichen Vorderflügelzeichnung zugrunde liegt, vorstellen, und daß dieser Grundplan bei dem Weibchen weniger umgebildet ist als beim Männchen. Die *P. meriones* von Mauritius zeigt in dieser Hinsicht den ursprünglichsten Zustand, er hat noch eine Andeutung des oben erwähnten Querbandes, in der Form des ebenfalls hervorgehobenen Discoidalflecks.

Wie sehr Männchen und Weibchen in der Grundlage ihres Farbenmusters miteinander übereinstimmen, wird u. a. auch noch durch den beim Männchen erwähnten hellen Flecken an der Vorderflügelspitze bewiesen, der bei allen Weibchenformen vorkommen kann, aber nicht immer ausgebildet ist.

Ein überzeugender Beweis, daß die hellen Felder durch partielle Aufhellung und Auslöschung eines ursprünglichen Musters ununter-

brochener Mittelzellstreifen entstanden sind, wird geliefert durch die mit *dardanus* nahverwandte Art *Papilio cynorta*. Auch hier besteht ein auffallender Unterschied zwischen ♂ und ♀, obwohl in diesem Fall beide Sexen ungeschwänzte Hinterflügel besitzen. Das Weibchen sieht der *trophonius*-Form der *dardanus* in hohem Maße ähnlich, es unterscheidet sich aber durch dunkle Hinterflügelwurzel, in welcher Hinsicht es seinem Männchen gleich kommt. An der Unterseite nun ist dieser Wurzelteil hellbraun gefärbt, und von denselben schwarzen Aderstreifen durchsetzt, die sich auch im ganzen Außenbezirk des Flügels zeigen, während sie in einem schmalen Streifen zwischen beiden Feldern wie ausgelöscht sind.

Die Auffassung, daß nicht die mimetischen Weibchen, sondern der nicht-mimetische Mann der *P. dardanus* die primäre Artform zur Schau trägt, ist wohl, noch mehr als durch die Farbenzeichnung, durch die abweichende Gestalt der ersteren hervorgerufen. Der Mann, mit seinen geschwänzten Hinterflügeln, hat ganz den Habitus der schwalbenschwanzähnlichen Schmetterlinge, er macht dadurch den Eindruck einer typischen *Papilio*. Bei den ungeschwänzten Weibchen muß man sich erst durch das Studium des Geäders überzeugen, daß man es mit Mitgliedern dieser Familie zu tun hat.

Auch hier läßt man sich meines Erachtens wieder durch den Augenschein irreführen. Es gibt viele Papilionidenarten, bei welchen die Schwänze fehlen, entweder bei beiden Sexen oder nur bei der weiblichen¹. Unter den erstgenannten finden sich Formen, die auf Grund andrer Merkmale, namentlich der Flügelzeichnung, als höchst ursprünglich betrachtet werden, z. B. *zalmoxis*. Das Fehlen der Schwänze braucht also gar nicht mit dem mimetischen Charakter der *Papilio*-Arten zusammenzuhängen. Und weil die Ur-Rhopaloceren, von denen alle jetzigen Familien abstammen, wohl sicher keine Schwänze an den Hinterflügeln besessen haben, ist man berechtigt zu der Vermutung, daß die ungeschwänzten Papilioniden zwar der Schwänze verlustig geworden sind, aber daß diese Rückbildung auf Atavismus beruht.

Mit dem Obenstehenden ist auch schon die Frage der Polymorphie berührt und als vielfach unter den Papilioniden auftretende Erscheinung gekennzeichnet. Die Vielförmigkeit ist hier an den Geschlechtsunterschied gebunden, und dürfte als eine Erweiterung und Spezialisierung des letzteren aufgefaßt werden. Aber diese Art Polymorphie scheint mir nicht prinzipiell verschieden von andern Form-

¹ Bei *P. memnon* sind bekanntlich die Männchen einförmig ungeschwänzt, während es unter den Weibchen sowohl geschwänzte als ungeschwänzte Formen gibt.

unterschieden innerhalb des Specieskreises: Rassen, Varietäten, Saisondimorphismen u. a. m. Daß also *P. dardanus* eine Reihe äußerlich auffallend verschieden gezeichneter Weibchen besitzt, fordert keine gesonderte Erklärung, es ist ebenso erklärlich — wohl eher ebenso rätselhaft — als der größere oder geringere Sexualunterschied monogynen Tiere, oder die unendliche Fülle der Farbmuster überhaupt.

Zusammenfassend möchte ich also behaupten: Das Auftreten der mimetischen Weibchenformen bei *P. dardanus* läßt sich restlos erklären durch den Einfluß der Erblichkeit, wodurch ursprünglichere Farben, Zeichnungen und Gestalten aus dem Erbschatz der generischen, familiären oder selbst ordinalen Merkmale, bei den weiblichen Exemplaren einer bestimmten Art sich erhielten oder auf dem Wege des Atavismus zurückkehrten. Weil diese Merkmale die genetisch älteren waren, müßten sie auch andern Schmetterlingsgruppen eigen sein, und in dieser Weise könnte es zu mimetischer Ähnlichkeit kommen. War diese einmal aufgetreten, so wäre es möglich, daß sie sich als den Tieren nützlich herausstellte, und in diesem Falle könnte Natürliche Auslese vielleicht dazu beitragen, daß die zu neuer Aktivität aufgewachten Kennzeichen sich auch weiter behaupteten. Aber immerhin muß die schützende Ähnlichkeit (protektive Mimicry) als ein beiläufiger, zufälliger Umstand betrachtet werden; sie kann in Fällen auffallender äußerer Ähnlichkeit ebensogut fehlen. Auf keinen Fall darf sie als Ursache der Entstehung der sogenannten abweichenden Weibchenformen hervorgehoben werden. Umgekehrt ist es ungerechtfertigt, für die vom sogenannten Genus- oder Familientypus abweichenden Mimicrysten eine spezielle Erklärung ihres abweichenden Habitus und Farbenkleides zu fordern, auf welche man in andern Fällen von Zeichnungsverschiedenheiten verzichtet.

4. Die Blutzellen von *Astacus*.

Von Dr. R. Nold.

(Aus dem Zoologischen Institut in Marburg.)

(Mit 7 Figuren.)

Eingeg. 28. September 1920.

Die geformten Bestandteile des Blutes bei *Astacus fluviatilis* bestehen aus zwei Elementen, den Amöbocyten und den Trophocyten. Beide kommen in der Blutflüssigkeit vor, außerdem haben die Trophocyten die Fähigkeit in die Gewebe einzudringen und dort herumzuwandern. Am zahlreichsten findet man in der Blutflüssigkeit die Amöbocyten, die Trophocyten sind dort viel geringer an Zahl, der größte Teil ist in die Gewebe eingedrungen. Hierin besteht der Unterschied gegenüber den Mollusken, bei denen ich diese Verhält-

nisse ebenfalls genauer untersuchte. Bei ihnen kommen die Trophocyten nur im Gewebe, nie in der Blutflüssigkeit vor. Die Bildung der Trophocyten geht so vor sich, daß gewisse Amöbocyten in das Gewebe eindringen und hier in sich Granulationen bilden, die in engstem Zusammenhang mit dem Nahrungs-transport stehen.

Beide Arten von Blutkörperchen sind farblos. Wie der Name Amöbocyten schon sagt, haben sie die Eigenschaft der amöboiden Bewegung. Wie Amöben strecken sie ihre spitzen, hyalinen Pseudopodien nach allen Richtungen hin aus, wobei sie Anastomosen eingehen können. Die Bewegungen des Protoplasmas sind recht lebhaft, die sofort bei starken Erschütterungen sowie bei Druck zum Stillstand kommen; die Pseudopodien werden dann schnell zurückgezogen. In kurzer Zeit zeigt die Blutzelle kugelförmige Gestalt, also die kleinste Oberfläche für den konstanten Inhalt des Protoplasten. Mit etwas Blutflüssigkeit lebend auf den Objektträger gebracht erscheinen die Amöbocyten rund, offenbar infolge der Erschütterungen und Reizungen. Desgleichen findet man die Blutzellen in konserviertem Zustande, sei es frei auf dem Objektträger oder in den Gefäßen bzw. Lakunen des Gewebes stets in Kugelform. Durch das relativ langsame Eindringen der Konservierungsflüssigkeit haben die leicht reizbaren Blutzellen genügend Zeit Kugelgestalt anzunehmen. Allmählich beginnen die amöboiden Bewegungen, es treten Pseudopodien auf, indem an der Peripherie des Blutkörperchens hyaline Vorwölbungen entstehen; so breitet sich das Protoplasma allmählich flächenförmig aus, die spitzen fadenförmigen Pseudopodien nach allen Richtungen hin aus-sendend. Meine Untersuchungen führen mich zu der Ansicht, daß die Amöbocyten bei ihrem Flottieren in den Gefäßen wohl gewöhnlich Kugelform besitzen; erst in den kleineren arteriellen Gefäßen und Kapillaren mit verlangsamtem Blutstrom wird die flächenhafte Ausbreitung vor sich gehen. Eine Formveränderung muß beim Durchgang durch die Kapillaren eintreten, denn ihr Durchmesser wird oft kleiner als der der Blutkörperchen.

Zum Erkennen der Struktur eignet sich ausgezeichnet das Lebend-färben mit Neutralrot und Methylenblau. Am ersten färben sich der Kern bzw. das Chromatin, dann erst die Granulationen, soweit solche schon gebildet sind. Das Protoplasma bleibt vorerst farblos, färbt sich jedoch auch nach längerer Zeit. Das Cytoplasma erscheint völlig homogen; der Kern tritt durch stärkere Lichtbrechung deutlich hervor. Konserviert man Amöbocyten etwa mit Flemmingscher Lösung und färbt mit den üblichen Farbstoffen, dann findet man, daß weitaus die Mehrzahl der Blutkörperchen ein Plasma von verschwommenem, wabigem Bau zeigen, welche Struktur freilich im lebenden Zustande

nicht zu erkennen ist. Auch Malaczynska hat diesen wabigen Aufbau beobachtet. M. Kollmann bezeichnet das Protoplasma als hyalin. Eine gewisse Protoplasmastruktur ist jedenfalls vorhanden. So schreibt Janisch über die Blutkörperchen von *Astacus* schon vor meinen Untersuchungen: »... Das Plasma erscheint annähernd gleichartig gebaut mit wabenförmiger Struktur (Fig. 23a)«.

Beobachtet man einen Tropfen Blutflüssigkeit auf dem Objektträger, so findet man bald Blutkörperchen von ganz verschiedener Größe, z. B. solche mit ganz dünner Protoplasmazone. Bei andern dagegen ist diese sehr ausgedehnt. Dazwischen erkennt man deutliche Übergangsstufen. Ich bin geneigt die Blutzellen mit ganz geringer Protoplasmazone als die jüngsten anzusprechen, weil sich in dem Wachstum der Protoplasmazone eine gewisse Entwicklung des

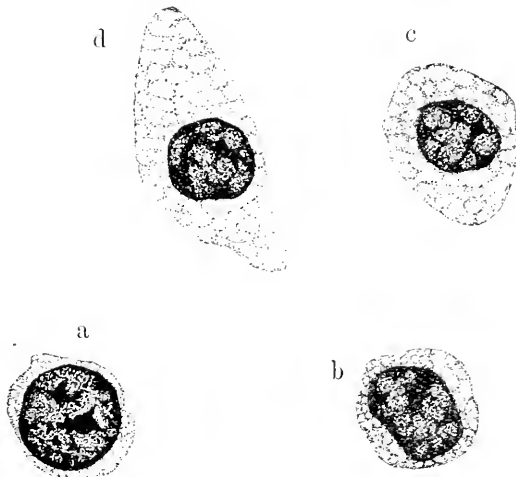


Fig. 1a–d. Junge wachsende Blutkörperchen.

ganzen Blutkörperchens feststellen läßt. Bei den jüngsten findet man also eine sehr dünne homogen erscheinende Protoplasmazone. Der Kern ist stark chromatinhaltig und dementsprechend stark färbbar (Fig. 1a). Ganz allmählich nimmt das Protoplasma an Ausdehnung zu, die Wabenstruktur wird deutlich erkennbar (Fig. 1b). Dieses Wachstum dauert fort bis das Protoplasma schließlich die Masse des Kernes mehrfach übertrifft (Fig. 1c, d).

Mittlerweile sind auch Veränderungen im Kerne vor sich gegangen. Das ursprünglich sehr dichte Chromatinnetz ist lichter geworden; es hat sich zu einem feinen Gitternetz umgebildet. Der Kern hat an Größe zugenommen (Fig. 2a, b). Auch die Kernform kann Veränderungen erleiden, sie geht von der Kugel zur elliptischen

Form über. Der Kern streckt sich oft noch mehr in die Länge und buchtet sich ein, so daß Formen wie in Fig. 2 u. 3 zustande kommen. Dies führt zu einer Art Polymorphie des Kernes, die für die Mollusken (*Helix*) typisch, hier aber bei *Astacus* nicht so ausgesprochen ist. Blutzellen mit derartig polymorphen Kernen sind ziemlich häufig.

Unmittelbar mit diesem Zustand hängt die Frage nach dem Vorkommen einer direkten Kernteilung bei den Blutzellen zusammen. Kollmann, der sich mit dieser Frage schon beschäftigt hat, kommt zu keinem abschließenden Ergebnis. Häufig sind die Teilungsstadien, wenn sie wirklich vorhanden sein sollten, nicht — denn sonst müßten sie mir bei meinen Beobachtungen mehr entgegengetreten sein. Den Kern in Fig. 3 könnte man wohl für einen in amitotischer Teilung befindlichen Kern halten. Es ist eine deutliche Einschnürung des Kernes festzustellen, die, wenn auch nur schwach, auch am Zellkörper zu

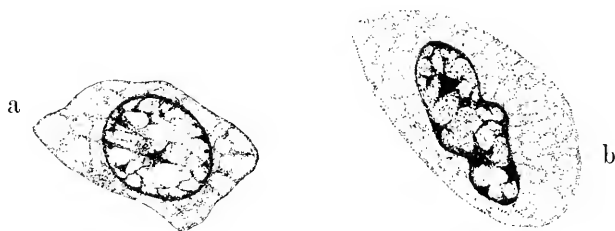


Fig. 2a, b. Etwas ältere Blutzellen, das Chromatin ist lichter geworden.

beobachten ist. Wenn aber Teilungen bei den Blutzellen die Regel wären, dann müßten sie doch wohl häufiger auftreten. Sehr wahrscheinlich ist also die Teilung der Blutzelle innerhalb der Blutflüssigkeit kaum. Trotz der großen Ähnlichkeit mit einem amitotischen Zustand dürfte also wohl auch die Blutzelle der Fig. 3 einen polymorphkernigen Zustand darstellen, wie er auch bei *Helix* häufig vorkommt, bei *Astacus* jedoch seltener ist.

In dem Zustand der Polymorphkernigkeit hat dann das Blutkörperchen seine maximale Größe erreicht; das Protoplasma besitzt jetzt das zwei- bis dreifache Volumen des Kernes. Die wabige Struktur des Protoplasmas wird ausgesprochener. Der Kern wird noch lichter, das Chromatin spärlicher; die Zelle übernimmt als letzte Funktion die Tätigkeit der Phagocytose, die wohl gewöhnlich Amöbocyten mit ausgebildetem Protoplasmakörper zukommt. Um über diese Frage Aufschluß zu bekommen, injizierte ich in physiologischer Kochsalzlösung gelöste Tuscheiteilchen in die Leibeshöhle des lebenden Krebses. Die Nadel wurde in den Spalt zwischen Thorax und Abdomen eingeführt und darauf die Flüssigkeit gegen die Thoraxdecke ausgepreßt.

Noch günstiger erwies sich die Injektion zwischen den Thoraxextremitäten, weil hier die Tuscheteilchen unmittelbar in die dort liegenden Venenräume gelangen und dann schnell durch das arterielle System im Körper verteilt werden. Die Injektion wurde am Morgen am lebenden Krebs ausgeführt, der dann nach 7 Stunden getötet wurde; darauf wurden die Blutkörperchen des Herzens und der lakunären Bluträume im Leben und konserviertem Zustand untersucht. Alle älteren Blutkörperchen hatten Tuscheteilchen aufgenommen; zum Teil in großen Mengen, die aber alle noch infolge der kurzen Zeit nach der Injektion in der Nähe des Plasmarandes lagen. Die jüngeren Stadien enthielten meistens keine oder nur vereinzelte Teilchen. Es ist also der Schluß gerechtfertigt, daß die älteren Amöbocyten phagocytär tätig sind, die jüngeren dagegen noch nicht, solange eben das Protoplasma noch wächst.



Fig. 3. Polymorphkerniges Amöboeyt.

Die jungen Blutkörperchen liefern aber außerdem noch die Grundlage für die zweite Form, die Trophocyten. Das Protoplasma der jungen Blutkörperchen wächst, wie bereits vorher geschildert, heran, doch bald sehen wir um den Kern eine Zone von Körnchen auftreten, die immer mächtiger wird (Fig. 4a). Dabei ist eine gewisse Lichtung und Auflockerung des Kernchromatins eingetreten, so daß man auf den Gedanken kommen könnte, daß dieser Körnchenkranz eine Bildung des Kernes sein möchte, zumal diese Körnchen in dessen unmittelbarer Nähe liegen. In der Tat gibt es Autoren, die sich dieser Auffassung anschließen, so M. Kollmann und L. Cuénot, wenn sie auch diese ersten Stadien der Anhäufung der Körnchen um den Kern nicht beobachtet hatten. Ihre Hauptstütze ist die Auflockerung des Kernes und die Netzbildung des Chromatins. Dieser Auffassung ist zunächst entgegen zu halten, daß der gleiche Vorgang auch bei den gewöhnlichen Amöbocyten auftritt. Er kann somit einen allgemeinen Entwicklungszyklus des Kernes darstellen.

Ein unmittelbarer Körnchenaustritt aus dem Kern läßt sich nicht beobachten. Solche Körnchenkränze im Kern sind bereits von vielen Autoren an den verschiedensten Objekten und Gewebearten festgestellt worden. Ich erinnere nur an secretorische Zellen, Nervenzellen, dann vor allem auch an die Keimzellen. Die neueren Untersuchungen über die Mitochondrien förderten eine Unmenge solcher Bildungen zutage. Die Vertreter der Mitochondrienlehre fassen bekanntlich diese Körnchen im Plasma, besonders auch die Kränze um den Kern, als Mitochondrien auf, und ihre Abbildungen zeigen in der Tat große Ähnlichkeit mit den meinigen. Bald läßt sich an

etwas älteren Blutkörperchen feststellen, daß sich die Körnchen der Körnerkränze, die »Mitochondrien«, über das ganze Protoplasma ausbreiten (Fig. 4a, b u. 5). Doch schon frühzeitig entstehen in den Kränzen, nach dem diese sich etwas gelockert haben, größere Granula. So ist in Fig. 4b gerade ein Stadium dargestellt, bei dem zwei Granula angegeben sind, ein größeres Granulum, das seine größte Ausdehnung erlangt haben dürfte und ein kleineres, das noch an Umfang zunehmen wird. Auffällig ist, daß in allen diesen Stadien die Protoplasmastruktur stark verwischt wird und nur gelegentlich deutlich hervortritt. In der Umgebung dieser Körnchen entstehen so allmählich in großer Anzahl die Granula, die Trophoplasten, wie ich sie nenne (Fig. 6). Sie sind in allen Größen und Übergängen anzutreffen. Da sie stets in der Umgebung der Körnerkränze entstehen, so nehme ich an, daß ihre Bildung im engen Zusammenhang mit diesen Gebilden steht.

Fig. 4a.



Fig. 4.b



Fig. 5.



Fig. 4. a) Blutzelle mit Körnerkranz; b) Zwei Trophoplasten sind gebildet.
Fig. 5. Blutzelle mit mehreren Trophoplasten.

Die Trophoplasten sind als Nährsubstanzen aufzufassen, die für den Organismus in die geeignete Form übergeführt sind. Die Trophoplasten werden bei der Wanderung gelöst, indem sich einmal die Anzahl der Granulationen durch intramolekulare Auflösung verringert, wodurch das Protoplasma einen vacuoligen Bau erhält, oder indem die Zelle freie Trophoplasten in die Blutflüssigkeit entläßt, womit also eine Art von innerer Secretion gegeben wäre. Diese eigenartige alveolare, vacuolige Struktur ist in Fig. 7 wiedergegeben. Nach der Lösung oder Abgabe sämtlicher Trophoplasten bleibt im wesentlichen nur ein stark färbbares Gerüst übrig. Der Kern ist aufgebraucht und zusammengefallen; eine Erscheinung, wie sie auch bei andern degenerierenden Zellen beobachtet wird. Wichtig ist noch, daß diese Trophocyten auch phagocytäre Eigenschaften haben, wie das durch Tuscheinjektionen einwandfrei festzustellen war, so daß sie auch in dieser Beziehung neben ihrem Entwicklungsgang gleiche Eigenschaften

wie die Amöbocyten besitzen. Das vermittelnde Element zur Bildung der Trophoplasten wären die Mitochondrien, das würde also bedeuten, die Mitochondrien sind die Bildner der Secretgranula, denn die Trophoplasten müssen wir wohl als eine Art Secret auffassen. In dieser Hinsicht wären sie also ergastische Bildungen, d. h. morphologische Bestandteile der Zelle, die von Protoplasten erarbeitet werden und neu entstehen können. Doch sei gleich hierbei erwähnt, daß die Trophoplasten keineswegs homogen erscheinen. Hat man Kügelchen im Durchmesser angeschnitten, dann stellt man im Innern ein kleines helles Centralkorn fest, um das die übrige Trophoplastensubstanz

Fig. 6.

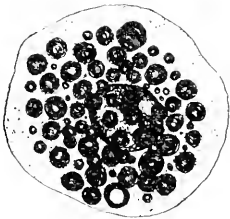


Fig. 7.

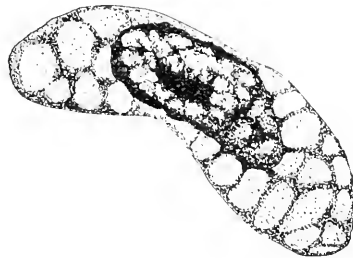


Fig. 6. Blutkörperchen mit vielen Trophoplasten. Der Kern ist noch undeutlich zu sehen

Fig. 7. Degenerierende Blutzelle nach Abgabe der Trophoplasten.

ringförmig angeordnet ist. Gelegentlich ist dieses Centralkorn von einem Faden- und Netzwerk durchzogen, von dem einem die größten Balken in die Augen fallen.

Ähnliche Verhältnisse konnte Arthur Meyer (1919) an Fettzellen des Kaninchens beobachten. Er sagt darüber folgendes: »Einmal sah ich in sehr vielen durch Osmiumsäure geschwärzten Fettzellen das Fettgewebe des Kaninchens, welches sofort in 2% ige Osmiumsäure eingelegt und mehrere Wochen darin gehalten war, Höhlungen, die in der in Fig. 109 dargestellten Weise von Lamellen durchzogen waren, und dann war der Inhalt der Fettzellen, die sorgfältig nach der Osmiumschwärzung mit Wasserstoffsuperoxyd entfärbt und lange in Xylol ausgezogen waren, bei Eisenhämatoxylin niemals farblos«. Meyer meint, daß die Fetttropfchen sich aneinander legen und das zwischen ihnen liegende Cytoplasma zu feinen Lamellen zusammen-drücken. Die Ansicht mag wohl für den betreffenden Fall zutreffen, kann jedoch für die Bildungen in den Trophoplasten keineswegs in Frage kommen. Selbst ganz kleine Trophoplasten, die etwas größer als die Mitochondrien sind, haben schon diese Höhlungen, es findet also lediglich in jedem Fall konzentrische Anlagerung statt. Diese

angelagerte Substanz färbt sich sehr stark, so daß Ringbildungen von relativ ansehnlicher Dicke zustande kommen. Die centrale Höhlung bleibt stets hell. An einer ganzen Anzahl von Granulationen (Trophoplasten) zeigt sich nun diese Höhlung nicht, das ist einfach so zu erklären, daß diese »Körner« nicht angeschnitten sind, sondern kugelförmig im Protoplasma eingebettet liegen. Infolge der kräftigen Färbung der äußeren Hülle ist die centrale Höhlung überdeckt. Auch an andern Objekten sind solche Ringbildungen beobachtet worden. Benda (1914) hält alle die Ringbildungsprodukte für Kunstprodukte, infolge ungenügendem Eindringen der Fixierflüssigkeit und Erhärten der äußeren Ringpartien. Aber dagegen spricht die Tatsache, daß auch diese Bildungen bei allen hauptsächlich im Gebrauche befindlichen Fixierungsmitteln im Schnitte zu beobachten sind. Benda sucht sich dennoch dadurch zu helfen, daß er sagt, wenn die Mitochondrien die Orte der Secretbildung sind, dann müßten doch auch Übergänge vom Mitochondrium zur Secretkugel vorhanden sein; nun konnte ich in der Tat feststellen, daß sehr kleine Secretkügelchen im Plasma bereits mit Ringbildungen vorhanden sind, kaum größer als die Mitochondrien selbst.

Wie nun die Umwandlung im einzelnen vor sich geht, das ist bei Anwendung der uns heute zur Verfügung stehenden optischen Hilfsmittel schwer zu sagen; die Objekte sind eben zu klein dazu. Jedenfalls war im Innern der Trophoplasten kein Bildungskern, etwa ein Mitochondrium oder deren mehrere zu sehen, schließlich können dieses bzw. diese sich ja auch umgewandelt haben. Jedenfalls müssen wir folgende Tatsache feststellen. Um den Kern treten Mitochondrien auf, die sich allmählich über das Protoplasma hin ausbreiten; in diesen Körnchenbildungen treten die ersten Trophoplasten auf, die beim centralen Schnitt eine helle Höhlung aufweisen. Ob diese Höhlung gefärbt ist, vermag ich nicht zu sagen, weil die starke optische Brechung jede Beobachtung in dieser Richtung ausschließt. In der Zelle sind Trophoplasten in jeder Größe anzutreffen, manchmal sind diese auch fast alle gleich groß und dann ist die Zelle vollgepfropft. Bietet man ihnen Farbgemische an, so kann es vorkommen, daß sich die einzelnen Kügelchen ganz verschieden färben, ein Zeichen, daß die Farbreaktion sehr trügerisch sein kann. Sinn allein hat es, festzustellen, welcher chemischen Natur diese Trophoplasten sind; sie lassen sich mit Sudan 3 färben, danach hätten wir es mit fettähnlichen Substanzen zu tun. Die Reaktion auf Farbgemische zeigt schon, daß wahrscheinlich die Trophoplasten während ihres Bestehens nicht gleich sein werden. Sie färben sich manchmal mit sauren, dann aber auch mit basischen Farbstoffen gleich stark.

Durch Hinzufügen und Herausnehmen von Bildungsstoffen werden diese Umwandlungen wohl verursacht werden. Nach der Auffassung von A. Meyer über ähnliche Gebilde könnte man die Trophoplasten ansehen als ergastische Gebilde, welche aus chemischen Substanzen bestehen, die eine deutliche Fettreaktion zeigen und die im stofflichen wie energetischen Getriebe der Zellen, wie für die Ernährung eine wichtige Rolle spielen.

Literaturangabe.

- Cuénôt, L., L'organe phagocytaire des crustacées décapodes. Arch. zool. exp. Tome 3. 1905.
 Haeckel, E., Über die Gewebe des Flußkrebse. Müllers Archiv 1857.
 Kollmann, M., Recherches sur les leucocytes et le tissu lymphoïde des Invertébrés. Ann. sc. nat. Tome 8. Paris 1908.
 Malaczynska, M., Beitrag zur Kenntnis des Bindegewebes der Crustaceen. Bull. Acad. Cracovie B. 1912.
 Meyer, A., Analyse der Zelle. Jena 1920.

5. Eine eigenartige Überwinterungsweise bei einer Chironomidenlarve.

Von August Thienemann.

(Aus der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft in Plön.)

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. 22. November 1920.

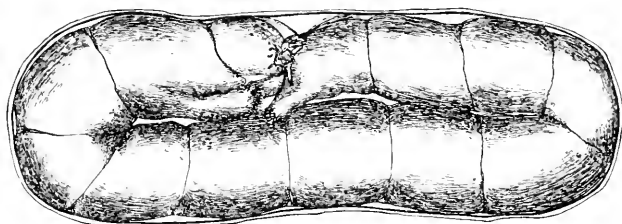
Im allgemeinen überwintern die Chironomiden im Larvenstadium, und zwar die freilebenden und gehäusebauenden Arten am Grunde der Gewässer frei zwischen Schlamm und Pflanzen sowie deren Resten oder in ihren Röhren, die in Pflanzen minierenden Formen in den zerfallenden und am Boden der Gewässer sich ansammelnden Teilen ihrer Wirtspflanzen. Der Bau besonderer Überwinterungshülsen oder Kokons war bisher nicht bekannt. Daß aber derartiges auch vorkommt, zeigt der im folgenden beschriebene Fall.

Ich verdanke das Material der Freundlichkeit des schwedischen Fischereibiologen, Herrn Dr. Gunnar Alm-Stockholm, der es im Yxtasjö, einem kleinen »baltischen« Binnensee im Södermanland, sammelte. Der Yxtasjö ist ein flacher See, der zu den *Chironomus*-seen im Sinne meiner Einteilung der Seen (Archiv f. Hydrobiologie XII, 1918, S. 4—5; 53—56) gehört; der Seeboden wird bevölkert von *Chironomus*-Larven der *Plumosus*- und *Bathophilus*-Gruppe, von *Tanytus*-Larven sowie von wurmförmigen Ceratopogoninenlarven; auch *Corethra*-Larven sind häufig.

Herr Dr. Alm schrieb mir, als er mir das Material schickte: »Von den übersandten Proben ist besonders eine von Interesse, die kleine Vegetationsformen in einer Art von Überwinterungshülsen enthält. Ich fand solche sowohl spät im Herbst, wie zeitig im Früh-

jahr bei der Eisschmelze. Oft lagen sie am Boden zwischen pflanzlichem Detritus, gelegentlich zwischen den Blättern von *Ceratophyllum* und andern Pflanzen. Legt man sie in ein Glas mit Wasser bei Zimmertemperatur, so kriechen die Larven nach 1—2 Tagen aus. Die Kokons, die ich untersuchen konnte, wurden am 1. April 1919 in 1—2 m Tiefe gesammelt.«

Die meisten der Kokons (vgl. die Figur) haben eine Länge von 5 mm und eine Breite von etwa 1,7 mm; an den Enden sind sie etwa halbkreisförmig gerundet, die Längsseiten verlaufen parallel zueinander oder sind schwach konvex. Die Kokons sind abgeplattet, sie haben eine Dicke von etwa 1 mm.



Endochironomus-Larve im Überwinterungskokon.

Es finden sich auch Kokons von nur 2,5 mm Länge: jüngere wie ältere Larven haben also gleichermaßen die Fähigkeit, diese Überwinterungsgehäuse zu bauen. Der Kokon ist allseitig geschlossen, er besteht aus einem durchsichtigen, blaß graubräunlichen, festen Gespinnst ohne Ein- oder Auflagerung von Fremdkörpern. Die Zufuhr des für die Atmung der Larve notwendigen Sauerstoffs muß also auf osmotischem Wege geschehen; bei dem Sauerstoffreichtum des kalten Winterwassers und dem bei der niederen Temperatur und der völlig ruhigen Lage sicher stark herabgesetzten Sauerstoffbedürfnis der Larve dürfte dies keine Schwierigkeiten haben. Nahrungsaufnahme während der Winterruhe ist ausgeschlossen.

Die Larve erfüllt den Kokon ganz und liegt in einer Ebene eng zusammengekrümmt, so daß sich Kopf und Hinterende sowie die Bauchseiten der vorderen und hinteren Körperhälfte berühren, dicht an die Kokonwand angeschmiegt im Gehäuse. Der Kokon wird beim Auskriechen der Larve von dieser an einem Ende aufgeissen oder auseinander gesprengt.

Zu welcher Art die Almsche Larve gehört, läßt sich natürlich nicht sagen; wohl aber kann man die Gattungszugehörigkeit mit ziemlicher Sicherheit feststellen. Ich halte die vorliegende Larve nach dem ganzen Bau für eine Art der Gattung *Endochironomus* Kieffer.

Die Gattung *Endochironomus* gehört zur Sectio »*Chironomus genuinus*« der Subfamilie Chironominae und umfaßt die Arten, die Gripekoven (Archiv f. Hydrobiologie, Suppl. Bd. II. 1914. S. 182 ff.) zur *Signaticornis*-Gruppe der Gattung *Chironomus* (im weiteren Sinne) vereinigt hat. Mir ist jetzt die Lebensweise genauer bekannt von 15 Arten aus Belgien, dem Rheinland, Westfalen, Holstein, Dänemark.

Die Gattung *Endochironomus* ist auf stehendes und langsam fließendes Wasser beschränkt; sie fehlt daher im Bergbach (der einzige Fund einer Puppenhaut aus einem Sauerlandsbach ist nicht sicher). Sie ist verbreitet in Teichen, Moortümpeln, langsam fließenden Gräben und Flüssen der Ebene, in Talsperren sowie — sehr häufig — im Litoral der Seen. Sie fehlt in der Seetiefe wie in den nur periodisch mit Wasser gefüllten Tümpeln, sowie den durch Abwässer verunreinigten Gewässern; auch salzhaltige Gewässer meidet sie.

Die Flugzeit der Imagines sind die Sommermonate, an den Seen Norddeutschlands vor allem der August; doch trifft man die Puppenhäute schon im Mai und noch bis Mitte September an. Über die Eiablage ist nichts bekannt.

Die *Endochironomus*-Larven leben entweder frei, in typischen *Chironomus*-Gängen, oder graben zwischen den Kalkinkrustationen auf den Blättern von Wasserpflanzen (vor allen Potamogetonarten) und von Steinen im Seenlitoral, auch in Bryozoenklumpen, oder minieren in lebenden Wasserpflanzen. Dabei kann die gleiche Art an verschiedenen Stellen eine verschiedene Lebensweise zeigen; die Fähigkeit, normale *Chironomus*-Röhren zu bauen, werden wohl alle Arten haben.

In Pflanzen minierend wurden angetroffen: *calolabis* (in den Blattstielen von *Butomus umbellatus*), *nymphaeae* (in den Blattstielen von *Nuphar*), *alismatis* (in den Blattstielen von *Alisma plantago* und *Butomus umbellatus*), *danicus* var. (in *Alismastengeln*), *longiclava* (in *Stratiotes*blättern), *signaticornis* (in den Blättern von *Glyceria* und *Sparganium*, sowie in den abgestorbenen Wurzelstöcken von *Sparganium*), *sparganiicola*, *sparganii* und *tendens* (in *Sparganium*). Diese Formen nagen auf weite Strecken das Blattgewebe vollständig weg, sie ruhen dann als reife Larven oder Puppen frei in ihrem Gang, der, wie bei den *Glyptotendipes*-Arten, mit denen sie oft vergesellschaftet sind, durch ein oder mehrere Löcherpaare mit dem umgebenden Wasser in Verbindung stehen. Holt man sie aus ihren Gängen heraus, so können sie sich in den Zuchtschalen Gespinnströhren anfertigen. Ihre Nahrung besteht aus dem Pflanzengewebe ihrer Wirtspflanzen sowie Diatomeen und andern niederen Algen, die sich in und vor ihren Gängen ansiedeln.

In den Kalkinkrustationen auf Potamogetonblättern des Seenlitorals wurden die folgenden Arten gefunden: *alismatis*, *calolabis*, *miki*, *danicus*; in Kalkinkrustationen auf Steinen: *nymphella*; insbesondere *calolabis* ist für die Lebensgemeinschaft dieser Kalkkrusten im Litoral der norddeutschen Seen sehr typisch; in *Plumatella fungosa* miniert *bryoxoarum*; zwischen den Scheiden und eingerollten Blättern von *Potamogeton lucens* fand sich *xantholabis*. Wahrscheinlich gehört auch die von Alm (Arkiv för Zoologie 10, 1916. Nr. 18, S. 25—26) aus dem schwedischen See Hjälmaren beschriebene und (Gehäuse) abgebildete Form hierher, die sich lockere Gespinnströhren auf der submersen Vegetation bauen (Alms Vermutung, daß die Larven Raubtiere seien, ist indessen sicher irrtümlich).

In normalen *Chironomus*-Gehäusen, die an der Sperrmauer einer Talsperre angeheftet waren, oder auch auf alten Scirpusstengeln im Seenlitoral sich fanden, lebt *nymphoides*. All diese Formen nähren sich von den sessilen niederen Algen, die sich auf und zwischen dem Substrat, auf dem sie leben, in Mengen finden.

Parasiten sind aus den *Endochironomus*-Larven nicht bekannt. Eine wirtschaftliche Bedeutung — als Fischfutter — hat diese Gattung nicht.

Im allgemeinen überwintern die *Endochironomus*-Larven entweder zwischen dem pflanzlichen Detritus des Gewässergrundes oder — die minierenden Arten — in den verfaulenden Pflanzenteilen. Wenn im Frühjahr im Seenfer Sparganiumblattstücke, Scirpusteile usw. zusammengetrieben werden, kann man die Larven zusammen mit *Glyptotendipes* und andern minierenden Chironomidenlarven oft zu Dutzenden, ja Hunderten in einem einzigen zerfallenden Blattstück sammeln. Ob der Bau besonderer Überwinterungshülsen nur einzelnen (wohl nicht minierenden) Arten zukommt, und ob er vielleicht nur unter besonderen äußeren Verhältnissen beobachtet wird, müssen künftige Untersuchungen zeigen; ebenso werden nur Beobachtungen am Lebenden uns über die Art und Weise des Gehäusebaus Klarheit verschaffen können.



Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **Eugen Korschelt** in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Band LII.

31. Mai 1921.

Nr. 12/13.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. **Grimpe**, Teuthologische Mitteilungen. VI. Das Leipziger Stück von *Chaunoteuthis mollis* Appellöf. (Mit 3 Figuren.) S. 289.
2. **Grimpe**, Teuthologische Mitteilungen. VII. Systematische Übersicht der Nordseecephalopoden. S. 296.
3. **Dahl**, Die Abstammung des Skorpions und

- das erste Auftreten echter Atmungsorgane. (Mit 2 Figuren.) S. 304.
4. **Arndt**, Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna. S. 310.
 5. **Moser**, Der Glockenpfropf, ein neuer Entwicklungsmodus der Medusenglocke, und Vorläufer des Glockenkerns. S. 315.
 6. **Verhoeff**, Der Fön und seine zoogeographische Bedeutung. S. 317.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Teuthologische Mitteilungen.

VI. Das Leipziger Stück von *Chaunoteuthis mollis* Appellöf.

Von G. Grimpe, Leipzig.

(Mit 3 Figuren.)

Eingeg. 9. Oktober 1920.

Das Leipziger Zoologische Museum erhielt im Jahre 1913 eine größere Sendung seltener, von Arena gesammelter Cephalopoden von Messina. Unter ihnen befindet sich u. a. auch ein Fragment von *Chaunoteuthis mollis* Appellöf.

Diese Form ist noch verhältnismäßig wenig bekannt; und die drei bisher nachgewiesenen Exemplare befanden sich in ziemlich bedauernswertem, bzw. mangelhaft konserviertem Zustand. Auch das Leipziger Stück, das ich mir hier vorzustellen gestatte, ist, wie gesagt, nur ein Fragment; denn der ganze Kopf mit den Armen, der Trichter und die vorn im Eingeweidesack liegenden Organe fehlen so gut wie ganz. (Ein lose im gleichen Glase befindlicher, Haken tragender Tentakel gehört, wie ich zuerst annahm, sicher nicht zu dem vorliegenden Stück.) Dafür ist aber der Mantel wohl erhalten und zeigt trotz seiner gallertigen Konsistenz und einiger leichter Beschädigungen noch recht gut seine wirkliche Gestalt. Der Konservierungszustand (erst Formol, dann Alkohol) ist ein ganz vorzüglicher;

der Schulp ist, wenn man von seinem vordersten Ende absieht, nirgends gebrochen und gibt damit dem Mantelsack ein natürliches Aussehen. Eine Falte an der rechten Seite läßt sich durch vorsichtiges Ausstopfen mit Watte leicht beseitigen. Der Rand der Flossen ist dagegen wieder stark beschädigt, so daß sich ein genaues Bild ihres Umfangs und ihrer Gestalt nicht gewinnen und geben läßt.

Aus der Art der Verletzungen kann man mit ziemlicher Sicher-



Fig. 1. *Chaunoteuthis mollis* App. Von der linken Seite in etwa natürlicher Größe. (Nach Photographie.)

heit schließen, daß das Tier noch lebend an die Oberfläche kam und aufgefischt wurde, nachdem kleinere Fische und Seevögel bereits kurze Zeit davon gefressen hatten. Der gute Erhaltungszustand der Haut macht es dagegen unwahrscheinlich, daß sich das Fragment schon im Magen eines größeren Fisches oder sonstwie in Verwesung befunden haben könnte. Die Beschädigungen an dem vorhandenen Teile sind ganz geringfügig, und darum erscheint — namentlich im Hinblick auf das oben Erwähnte — seine Betrachtung nicht zwecklos; denn aus ihr wird u. a. hervorgehen, daß die bisherigen (bildlichen) Darstellungen dieser Körperpartie einiger Korrekturen be-

dürfen (vgl. diese Fig. 2 und 3 mit Pfeffer 1912, Taf. VII, Fig. 1; bzw. Appellöf 1890, Taf. I, Fig. 1).

Obwohl Kopf und Arme fehlten, war die Bestimmung der Art, zu der das Fragment gehört, nicht schwierig; nicht einmal eine genaue Untersuchung des Schulp, dieses systematisch besonders wichtigen Organs, erwies sich als nötig¹. Das Leipziger Stück ist nämlich wie das Typexemplar durch die für diese Form charakteristische Befestigung der Spermatophoren an den Rumpfsseiten ausgezeichnet (siehe Fig. 1), ein Merkmal, das bisher bei keinem andern Cephalopoden nachgewiesen wurde. Es handelt sich demnach um ein weibliches Tier. Aber auch dem Gesamteindruck nach, den das Fragment bietet, kann an der Zuverlässigkeit der Bestimmung kein Zweifel sein.

Zunächst möchte ich einige Maße des mir vorliegenden Stücks geben und dabei erwähnen, daß es seiner Mantellänge nach das zweitgrößte der bisher bekannt gewordenen Exemplare ist, deren Maße — soweit sie in Betracht kommen und mir bekannt sind — ich in Klammern beifüge (vgl. Pfeffer 1912, S. 91).

Ventrale Mantellänge	140 mm	(Upsala-Stück [Lönnerberg 170 mm, Bergen-Stück [Appellöf, Typ] 125 mm, Hamburg-Stück [Pfeffer] 120,5 mm);
Flossenlänge	88 mm	(Upsala-Stück 100 mm, Bergen-Stück 70 mm, Hamburg-Stück 64 mm);
Dorsale Mantellänge (zugleich Schulplänge)	171.5 mm	(annähernd, da Vorderspitze lädiert);
Mantellänge (dorsal) verhält sich zur Flossenlänge wie	1 : 0,52;	
Länge des Endkonus, über der Haut, dorsal	13 mm,	ventral 9,5 mm;
Länge des vorderen, dickeren Rumpfteils	97 mm	} vgl. Fig. 2 und 3;
Länge des hinteren, stark verschmälerten Rumpfteils	33,5 mm	
Breite des Trichterausschnitts auf ventralem Mantelrande	29 mm;	
Länge der rechten Spermatophorenrinne	37 mm;	die linke ist etwas kürzer. Das zu bemerken erscheint nützlich, weil beim Appellöfschen Stück die linke Rinne länger ist;
Entfernung zwischen der rechten und linken Spermatophorenrinne, vorn	33 mm,	hinten 40 mm;
Die Spermatophoreurinnen beginnen	8 mm	hinter dem Mantelrande;
Mantelbreite, dorsal zwischen den Flossen	15 mm;	
Länge der Leiste des Schließap-		

¹ Eine spätere Nachuntersuchung ergab, daß der Schulp völlig mit der von Pfeffer (1912, VIII, Fig. 2—3) nach dem Hamburger Stück hergestellten Abbildung übereinstimmt. Der genauen Beschreibung Pfeffers (S. 90) ist nichts hinzuzufügen.

parats an der Mantelinnenseite,
 links 30 mm;
 Zahl der Samenschläuche, links etwa 40; doch fehlen sicher einige, so daß normalerweise etwa 50 Stück auf jeder Seite appliziert gewesen sein dürften.

Die Grundfarbe des Leipziger Stücks ist ein kräftiges (für Tiefseecephalopoden charakteristisches) bräunlich-purpurnes Wein- oder Indischrot, das fast gleichmäßig den ganzen Körper bedeckt. Die Unterseite erscheint nur ein ganz klein wenig heller als der Rücken. Wie schon Pfeffer (1912, S. 91) richtig beschreibt, sind überall und in annähernd gleicher Verteilung über den Rumpf blaß-rötliche Kreisflächen verstreut, in deren Mittelpunkte sich eine kontrahierte, dunkelviolette bis schwärzliche Chromatophore befindet. Die Flossen sind unten ebenfalls etwas heller als oben. Während aber ihre Oberseite die eben geschilderte Chromatophorenverteilung in derselben Weise wie der Rücken zeigt, ist ihre Unterseite im vorderen Teil nur rot pigmentiert, geht nach hinten zu aber allmählich in eine Chromatophoren tragende Partie über und wird gegen das Ende des Körpers hin der Mantelunterseite immer ähnlicher. Das Mantelinnere ist unregelmäßig und fleckig schmutziggelblich pigmentiert. Im ganzen genommen erscheint das Kolorit des mir vorliegenden Stücks wesentlich lebhafter als das des Hamburger Exemplars, das ich durch die Liebenswürdigkeit der Herren Lohmann und Pfeffer zu Vergleichszwecken untersuchen durfte.

Die Konsistenz der Gewebe ist gallertig, dick und weichlich, so wie man es fast regelmäßig bei typischen Tiefseecephalopoden findet. An den wenigen Stellen, wo das Integument verletzt ist und die Gallerte freiliegt, erweist sie sich aber doch als ziemlich resistent und ist ihrer Farbe nach gekochtem Möweneiweiß nicht unähnlich. Von der Festigkeit dieser Materie kann man sich aber erst dann einen richtigen Begriff machen, wenn man versucht, eine der in den erwähnten Rinnen angehefteten Spermatophoren zu entfernen. Das gelingt fast nie; eher reißt die Spermatophore entzwei oder ein Loch in das Gewebe.

Wie diese Samenträger befestigt werden, entzieht sich noch völlig unsrer Kenntnis. Immerhin erscheint es doch zweckmäßig, hier schon eine Vermutung auszusprechen. Zunächst darf kaum daran gedacht werden, daß die Rinnen am jungfräulichen Körper bereits präformiert sind. Sie machen nämlich vielmehr den Eindruck einer mechanischen Verletzung, die offenbar vom Männchen vor der unmittelbaren Begattung, d. h. hier so viel wie vor der Applikation der Spermatophoren, ausgeführt wird. Wie das geschieht, ist vorderhand unklar. Um eine derartige Verletzung hervorzurufen, ist aber ein scharfes Instrument unbedingt nötig. Nun wissen wir zwar, daß

Chaunoteuthis seinem Gesamthabitus nach zur Oegopsidenfamilie der Onychoteuthiden (Hakenkalmare) gehört, bei denen (nur) auf den Tentakelkeulen einige Saugnäpfe zu Haken umgewandelt sind (vgl. hierzu Pfeffer 1900, 1912). Es wäre wohl denkbar, daß Verletzungen, wie die erwähnten, mit Hilfe solcher Haken ausführbar wären. Man könnte dann einfach annehmen, daß das Männchen vor der Übergabe seiner Spermatophoren mit seinen Haken klaffende Wunden in die Mantelhaut und -muskulatur des Weibchens reißt und in sie die umgestülpten (und konserviert: schwefelgelben) Samenträger in einer Reihe einsetzt. Die Wundränder heilen später wieder mehr oder weniger zusammen, so daß die Spermatophoren tief ins Gallertgewebe und zwischen die

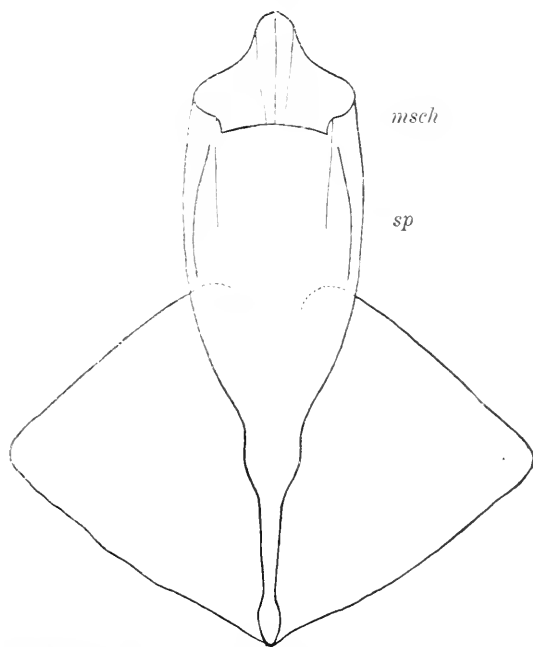


Fig. 2. *Chaunoteuthis mollis* App. Von vorn. *sp*, Spermatophorenrinnen; *msch*, Leiste des Mantelschließapparates. $\frac{1}{2}$ nat. Gr. (Die einzelnen Maße auf 1 mm genau.)

wenigen darin enthaltenen Muskelfasern verankert erscheinen und nur ihr mit Sperma erfülltes Köpfchen über das Niveau der Haut hervorragt (vgl. hierzu Appellöf, S. 6). Unterstützt wird diese Auffassung noch durch folgenden Befund: Neben den beim Bergener und Leipziger Stück auffallend symmetrisch liegenden Rinnen nimmt man noch kleinere Verletzungen wahr, in denen zum Teil auch einzelne Spermatophoren sitzen. Beim Appellöfschen Stück ist ferner die linke Rinne gegabelt und beim Lönnerbergschen (1896, S. 608) überhaupt nur die linke vorhanden.

Dieser Meinung widerspricht vorläufig aber eine Tatsache, die nicht unbeachtet gelassen werden darf. Bei den drei bisher bekannt gewordenen Stücken fehlen nämlich merkwürdigerweise die Tentakel; und zwar liegt kein zufälliger Verlust vor, sondern, wie die wohlvernarbten Stummel zeigen (Appellöf 1890, S. 3—4; Taf. II, Fig. 4), werden die Fangarme normalerweise in früher Jugend abgeworfen, eine Erscheinung, die ja auch für eine Reihe anderer Oegopsiden zutrifft, z. B. für *Octopodoteuthis* Rüppell. Abzulehnen ist dagegen die

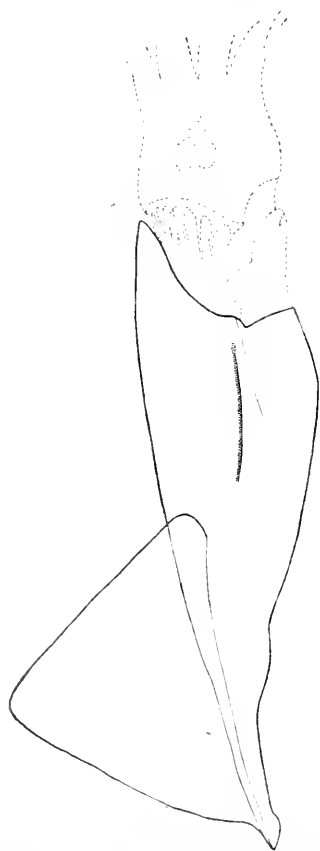


Fig. 3. *Chaunoteuthis mollis* App. Von der Seite, die gebrochengezeichneten Teile nach Pfeffer rekonstruiert. $\frac{1}{2}$ nat. Gr. (Die einzelnen Maße auf 1 mm genau.)

Auffassung Appellöf's (S. 26), der zufolge die Tentakel bereits embryonal nur als Stummel vorhanden sein sollen, und damit auch sein Versuch (S. 27), den Grenacherschen Embryo auf Grund dieser Meinung in den Entwicklungskreis von *Chaunoteuthis* aufnehmen zu wollen. Kurzum, wir kennen die Tentakelkeule bei dieser Form bis heute noch nicht, und wissen darum auch nicht, ob sie wirklich Haken trägt (vgl. S. 293). Als fast sicher darf man das zwar wegen der unbedingten Zugehörigkeit von *Chaunoteuthis* zu den Onychoteuthiden wohl betrachten; nahm doch sogar Pfeffer zuerst (1900, S. 160) an, daß sie nur eine der Tiefsee angepaßte Varietät von *Onychoteuthis banksi* Leach (= eine *O. banksi* von abnormaler Entwicklung) sei. Zu bemerken ist nun allerdings, daß alle bis heute bekannt gewordenen Stücke Weibchen sind — (auch das Pfeffersche dürfte ein Weibchen sein, obwohl ihm meines Wissens die charakteristischen Spermatophorenrinnen fehlen, also vermutlich ein jugendliches Weibchen); — von Männchen fehlt dagegen bisher jede Spur. Es wäre darum gut möglich, daß der Tentakelverlust bei dieser Species nur das weibliche Geschlecht beträfe. Ist das der Fall, so steht der oben geschilderten Annahme

nichts im Wege. Möglich wäre allerdings auch, daß der Unterkiefer die Wunden reißt.

Es mag noch gesagt sein, daß die erwähnten Verletzungen zwar

ziemlich tief klaffende Spalten sind, bis zum Mantelinnern aber nicht durchgehen. Darum ist es auch unmöglich, daß das Sperma etwa auf diesem Wege in die Mantelhöhle gelangt und dort die reifen Eier in den weiblichen Leitungswegen oder bei deren Verlassen befruchtet. Der Mechanismus der Begattung und Befruchtung ist bei *Chaunoteuthis* — wie ja bei der Mehrzahl der Cephalopoden überhaupt — absolut unzulänglich bekannt. So wissen wir denn auch nichts Bestimmtes über den Zweck der eigenartigen Befestigungsweise der Spermatophoren bei unsrer Art. Doch darf man vielleicht annehmen, daß das Weibchen beim Laichen in ähnlicher Weise, wie es Drew kürzlich für *Loligo pealei* Lesueur beschrieben hat, verfährt. Danach würde das Ei beim Verlassen des Trichters von zwei Armen gepackt und bis zur stattgehabten Befruchtung gegen die eine der beiden Spermatophorenrinnen gedrückt werden. Wir kennen die Laichform von *Chaunoteuthis* nicht, und darum erscheint es müßig, sich weiter theoretisierend mit der Art der Eiablage bei diesem Oegopsiden zu befassen.

Eingefügt sei hier noch ein kurzes Wort über die Gestalt des Mantels bei unsrer Form. Er ist nicht kegelförmig (Pfeffer 1912, S. 89) wie auf den erwähnten Abbildungen, die nach \pm mäßig konservierten Stücken hergestellt sind, sondern becherförmig (Fig. 2). Die vorderen zwei Drittel sind plump-sackartig; der Mantel ist vorn also nicht am breitesten, sondern so gestaltet, wie aus Taf. II, Fig. 6 bei Appellöf und aus meinen Figuren ersichtlich ist. Nach hinten zu verjüngt er sich ziemlich plötzlich und geht — vorher noch einmal eine schwache Auftreibung zeigend — in einen dünneren Teil über, der sich ganz allmählich verschmälert und mit einer kleinen Verdickung endet, die dem Endconus des Gladius entspricht (Fig. 3).

Das mir vorliegende Stück wurde, wie gesagt, bei Messina gefangen; auch das Appellöfsche Typexemplar (Kpt. Lampe) stammt aus dem Mittelmeer. Die zwei andern Funde zeigen aber, daß diese Art auch im Atlantik heimisch ist und dort eine ziemlich weite Verbreitung haben muß. Das Lönnerbergsche Stück wurde von Kpt. Ekman unter 31—32° N und 26—28° W erbeutet; das Pfeffersche soll von Lagos stammen. Von der Existenz eines fünften Stücks, wieder aus dem Mittelmeer (Neapel), setzte mich Herr Naef brieflich in Kenntnis. Es soll sich um ein noch junges Stück handeln, das die Tentakel noch besitzt; Haken sind nicht vorhanden, bei jugendlichen Onychoteuthiden und Enoploteuthiden eine regelmäßige Erscheinung.

Daß diese Art so selten zur Beobachtung kommt, hat seinen Grund in der ausschließlich bathybischen Lebensweise unsrer Form.

Da die Mehrzahl der bekannten Stücke sich im Zustand höchster Reife befindet, ist wohl anzunehmen, daß die Tiere beim Liebesspiel Vertikalströmen zu nahe kamen und von ihnen an die Oberfläche gerissen wurden. Das mag besonders für das Stück von Messina (Museum Leipzig) zutreffen.

Es wäre zu wünschen, daß nun auch bald ein Männchen von *Chaunoteuthis* gefunden würde, damit man endlich eine Vorstellung von der Art der Hectocotylierung bei dieser Species bekäme. Es ist an sich ziemlich verwunderlich, daß bisher bei keinem Onychoteuthiden irgendeine Bildung, die auch nur annähernd an eine Hectocotylierung erinnerte, bekannt geworden ist. Es erscheint beinahe ausgeschlossen, daß sie bei unsrer Art mit der bei ihr ausgeprägten merkwürdigen Befestigungsweise der Spermatophoren am weiblichen Körper fehlen sollte. Denn auch die oben dargestellte Vermutung, daß dabei die Haken der Tentakel eine wesentliche Rolle spielen möchten, entbindet kaum von der Annahme besonderer Bildungen an einem oder an mehreren Armen des Männchens, von Werkzeugen, mit deren Hilfe die Spermatophoren dem weiblichen Körper appliziert werden.

Literatur.

- Grenacher, H., Zur Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. XXIV. S. 419—498. Taf. 39—42. Leipzig 1874.
 Appellöf, A. Teuthologische Beiträge II. *Chaunoteuthis* n. g. *Oegopsidarum*. Bergens Mus. Aarbog 1890. S. 3—29. Pl. I—IV.
 Lönnerberg, E., Notes on some rare Cephalopods. Öfvers. Kongl. Svensk. Vet.-Akad. Förhandl. No. 8. p. 603—612. Stockholm 1896.
 Drew, Sexual Activity of the Common Squid. Journ. Morph. Vol. XXII. Philadelphia 1911.
 Pfeffer, G., Synopsis der ügopsiden Cephalopoden. Mitt. Naturh. Mus. 2. Beih. Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. XVII. S. 147—198. Hamburg 1900.
 — Die Cephalopoden der Plankton-Expedition. Ergebn. Plankt.-Exp. Bd. II. F. a. 815 S. 48 Taf. Kiel und Leipzig 1912.

2. Teuthologische Mitteilungen.

VII. Systematische Übersicht der Nordseecephalopoden.

Von G. Grimpe, Leipzig.

Eingeg. 5. November 1920.

Durch das freundliche Entgegenkommen der Herren Heincke, Mielck und Hagmeier war es mir vergönnt, das reiche Cephalopodenmaterial der Biologischen Anstalt in Helgoland zu bearbeiten. Ich werde darüber in den Berichten der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere eine ausführliche Darstellung geben und möchte hier nur kurz einige vorläufige Mitteilungen publizieren.

Einleitend sei bemerkt, daß die von mir untersuchten Cephalo-

poden sämtlich aus der Nordsee stammen und im Laufe der letzten 18 Jahre durch den Reichsforschungsdampfer »Poseidon« und durch das Stationsschiff »Augusta« gesammelt wurden. Ich habe das riesige Material einer eingehenden Prüfung unterzogen und eine ganze Reihe interessanter Einzelheiten feststellen können, von denen an der genannten Stelle ausführlich berichtet werden soll. Hier sei nur eine Liste der nachgewiesenen Arten und ein Überblick über die Nordseesepiolen (T. M. VIII) gegeben.

Die mit * versehenen Arten stammen aus der Deutschen Bucht, bzw. aus der unmittelbaren Nähe von Helgoland (*!). Ein † bedeutet, daß die betreffende Species auch aus der westlichen Ostsee nachgewiesen ist. Die in Klammern [] stehenden Arten befinden sich nicht im Materiale der Biologischen Anstalt, sondern sind nur nach zuverlässigen Literaturangaben in diese Liste eingereiht. Mir lagen im ganzen 18 verschiedene Species vor (I—XVIII).

Octopoda Leach 1817.

Incirrata Grimpe 1916.

Octopodidae (Orbigny 1839) Chun 1913.

Octopodinae n. n. (1)

- 1) I. * *Octopus vulgaris* Lamarek 1798. (2)

Eledoninae n. n. (1)

- 2) II. * *Eledone cirrosa* Lamarek 1798. (3)

Decapoda Leach 1817.

TEUTHOIDEA Naef 1916. (4)

Oegopsida Orbigny 1845.

Architeuthidae Pfeffer 1900.

- 3) † [*Architeuthis monachus* Steenstrup 1857 (? = *A. harveyi* Verrill) (fide Steenstrup 1849, 1857; Posselt 1889; Pfeffer 1908, 1912).] (5)

Onychoteuthidae (Gray 1849) Berry 1920.

- 4) III. † *Onychoteuthis banksi* Leach 1817.

Brachiotentidae Pfeffer 1908.

- 5) [*Brachiotentis riisei* Steenstrup 1882.]

Ommatostrephidae (Gill 1871) Pfeffer 1900.

Illicinae Posselt 1890.

- 6) IV. *! *Illex (illecebrosus* Lesueur 1821 var.) *coindetii* Vérany 1851. (6)

- 7) V. *Todaropsis eblanae* Ball 1841. (7)

Ommatostrephinae Posselt 1890.

- 8) VI. †*! *Ommatostrephes sagittatus* Lamarck 1799. (6)

Sthenoteuthinae Pfeffer 1912.

- 9) [*Sthenoteuthis pteropus* Steenstrup 1857 (fide Steenstrup 1880, 1885, 1898; Posselt 1890; Lönnberg 1891).]

- 10) VII. [*Sthenoteuthis bartrami* Lesueur 1821.]

- [11] ? [*Sthenoteuthis caroli* Furtado 1887 (fide Steenstrup 1887).] (8)

- Myopsida* (Orbigny 1839 pars) Naef 1916. (4)

Loliginidae Orbigny 1845.

- 12) VIII. †*! *Loligo forbesi* Steenstrup 1856.

- 13) IX. *! *Loligo vulgaris* Lamarck 1798 (var. *typica*).

- [14] † [*Loligo vulgaris* Lamarck 1798 var. *breviceps* Steenstrup 1856 (?) (fide Lenz 1875, 1884; Möbius 1873; Posselt 1889; Lönnberg 1891).] (9)

- 15) X. †*! *Acrololigo subulata* Lamarck 1798 (= *media* Pfeffer 1908). (10)

- 16) XI. *! *Acrololigo media* Linné 1758 (= *marmorae* Vérany 1837; Pfeffer 1908). (11)

- SEPIOLOIDEA n. n. (Sepiolaemorphae). (4)

Sepiolidae (Leach 1818) Keferstein 1866.

Sepiolinae Naef 1912. (12)

- 17) XII. *! *Sepietta oweniana* (Orbigny 1839) Pfeffer 1908 (= *Sepiola scandica* Steenstrup 1887).

- 18) XIII. *! *Sepiola atlantica* Orbigny 1839.

- 19) XIV. ? *Sepiola intermedia* Naef 1912 (= *rondeleti* Pfeffer 1908).

- 20) XV. *Sepiola pfefferi* n. sp. (= *S. aurantiaca* [Jatta 1896] Russell 1909). (13)

Rossiinae n. emend. (= Rossinae Naef 1912).

- 21) XVI. *Rossia macrosoma* Chiaje 1829.

- 22) XVII. *Rossia glaucopsis* Lovén 1845.

SEPIOIDEA Naef 1912 ps. (4)

- 23) XVIII. *! *Sepia officinalis* Linné 1758.

- 24) [*Sepia elegans* Orbigny 1839 (fide Herklots 1859, Tesch 1908, Alder).] (14)

- [25] ? [*Sepia orbignyana* Férussac 1826.] (14)]
 [26] [*Architeuthis* sp.? — Species indeterminabilis — (fide Steen-
 strup 1898).] (15)]

Anmerkungen. 1) In einer späteren Mitteilung werde ich im einzelnen die Gründe für die Bildung der beiden Unterfamilien Octopodinae und Eledoninae (letztere gleich Eledonidae Gray 1849) auseinandersetzen. Hier nur kurz die Bemerkung, daß eine solche subfamiliäre Trennung wohl berechtigt ist, weil sich die beiden Hauptvertreter dieser Gruppen, *Octopus* Lamarck 1798 und *Eledone* Leach 1817, bezüglich ihrer Organisation ganz erheblich voneinander unterscheiden. Hinzu kommt aber noch, daß das Genus *Octopus* (bzw. *Polypus* Hoyle 1901 [J. G. Schneider 1784]) bisher auch eine Reihe sehr abweichender Species umfaßte, die unbedingt daraus entfernt und in besonderen Gattungen untergebracht werden müssen. Es handelt sich dabei, soweit ich diese Frage überblicke, vor allem um die abyssalen Formen vom Typus *O. arcticus* Prosch 1847 (= *O. groenlandicus* Dewhurst 1836) und vom Typus *O. piscatorum* Verrill 1879. Durch den Verlust des Tintenbeutels erweisen sich beide als echte Tiefenbewohner, die im ewigen Dunkel der ozeanischen Abgründe ein solches Organ vollauf entbehren können (Analogie zu den cirraten Octopoden bzw. zur Leuchtdrüse von *Heteroteuthis* Gray 1849, *Euprymna* Steenstrup 1887 und *Sepiola* [Leach 1817] Naef 1912). Unter sich sind die beiden Typen (*O. arcticus* und *O. piscatorum*) aber weiter erheblich verschieden, so daß ich sie in getrennten Gattungen unterbringe: *O. arcticus* in *Bathypolypus* n. g. und *O. piscatorum* in *Benthooctopus* n. g. Zum ersten Genus gehören außer dem Typ sicher noch *Bathypolypus lentus* Verrill 1880 und *B. obesus* Verrill 1880, wahrscheinlich auch *B. faeroensis* Russell 1909, wenn es sich hierbei nicht um eine Jugendform von *B. arcticus* oder einer der vorgenannten Arten handelt. Zum andern Genus zählt noch *Benthooctopus ergasticus* (? = *sponsalis*) P. u. H. Fischer 1892 (— meines Erachtens nicht identisch mit *B. piscatorum*, wie Pfeffer 1908 meint, wohl aber mit *B. profundicola* Massy 1907 —). Vermutlich repräsentiert auch die von Chun 1913 beschriebene Form *O. lothi* den Typ einer neuen Gattung (*Atlantooctopus* n. g.). — Im Rahmen dieser vorläufigen Mitteilung muß ich mich mit diesen kurzen Angaben begnügen und auf die angekündigte Publikation verweisen.

2) *Octopus vulgaris* Lam. hat mir nicht direkt (d. h. konserviert) vorgelegen; aber eine Durchsicht der Journale des R. F. D. »Poseidon« ergab nicht nur einwandfrei das (übrigens längst, seit 1859, bekannte) Vorkommen dieser Art in der Nordsee, sondern auch, daß

sie — allerdings höchst selten — bis in die Deutsche Bucht vordringt.

3) Siehe meine Teuth. Mitt. III. (diese Zeitschr. LI, 1920), wo ich für die Berechtigung der seit über 100 Jahren gebräuchlichen Namen *Octopus* und *Eledone* (kontra Hoyle) eingetreten bin. Ich habe noch nachzutragen, daß meines Erachtens *Eledone* Leach 1817 auch weiter bestehen bleiben kann, obwohl *Eledona* von Latreille 1798 für einen Käfer präokkupiert ist (vgl. hierzu: Hoyle, Catalogue II. Suppl. 1909). Gattungsnamen, nur durch Endsilbe unterschieden, sind auch sonst ohne Anstoß zugelassen (z. B. *Agonus* [Fisch] und *Agonum* [Käfer], *Phthirius* [Anoplure] und *Phthiria* [Diptere] usw.).

4) Naef hat 1916 die alte Orbignysche Einteilung der Decapoden in Oegopsida und Myopsida in sehr zweckmäßiger Weise verbessert; ich hatte übrigens etwas Ähnliches vor. Danach werden die alten Namen zwar beibehalten (ob das vorteilhaft ist oder nicht, bleibe dahingestellt), die Myopsiden aber anders begrenzt. Sie erscheinen mit den Oegopsiden — in ungefähr altem Umfange — vereinigt zur Unterordnung der »Teuthoidea« und umschließen nur noch die Loligineen und die ihnen nächstverwandten Formen (z. B. wohl auch die Lepidoteuthiden).⁴ Dagegen sind aus der Tribus Myopsida die Sepiiden, Sepioliden, Idiosepiiden und Spiruliden entfernt. Wie Naef diese vier Familien gruppiert, geht aus seiner systematischen Übersicht der mediterranen Cephalopoden (1916) nicht mit Sicherheit hervor. Fest steht nur, daß er die Sepiidae und Sepiolidae zur Unterordnung der »Sepioidea« zusammenschließt (mit Recht?). Ob er aber hierher auch *Idiosepius* und *Spirula* zieht, läßt sich nicht ersehen; doch glaube ich kaum, daß das in seiner Absicht liegt. Ich für meinen Teil gruppiere die Decapoden wie folgt: Teuthoidea Naef 1916, Sepioidea Naef 1916 ps., Sepioloidea n. n., Idiosepioidea n. n. und Spiruloidea Stolley 1919. Dabei ist mir bekannt, daß »Sepioloidea« bereits als Gattungsname für eine Sepiolidе vergeben ist (durch Orbigny 1845). Der Analogie zu Teuthoidea, Sepioidea und Spiruloidea halber bleibe die Bezeichnung trotzdem einstweilen bestehen, da sie ja sowieso nur provisorischen Charakter hat und die Sepioliden möglicherweise mit den Idiosepiiden zusammengezogen werden müssen (Idiosepioioloidea), wenn sich nicht eine noch andre Gruppierung als nötig erweist.

5) Ob alle aus dem Bereich der Nordsee stammenden Reste von Riesencephalopoden zu dieser einen Art (*Architeuthis monachus* Stp.) gehören, vermag ich nicht selbst zu entscheiden, sondern ich kann mich hierbei lediglich auf Pfeffers Ansicht stützen. Doch vergleiche das unter 15 Gesagte.

6) *Illex (illecebrosus* Les. var.) *coindet* Vér. und *Ommatostrephes sagittatus* Lam. liegen nicht aus Netzfängen vor, sondern alle vorhandenen Exemplare sind auf dem Sockel von Helgoland gestrandet.

7) *Todaropsis eblanae* Ball. lag nur in einem einzigen Stück von nicht ganz sicherer Lokalität vor; diese Art scheint kaum bis tief in die Nordsee vorzudringen, sondern höchstens in ihrem nordwestlichen Teile vorzukommen. Es liegen jedoch auch Nachweise aus der Literatur vor.

8) *Sthenoteuthis caroli* Furt. wurde nur in Klammern aufgeführt, weil es nicht mit unbedingter Sicherheit feststeht, ob die ihr zugeschriebenen Reste wirklich zu ihr, zu *S. bartrami* Les. oder *S. pteropus* Stp. gehören. Überhaupt ist meines Erachtens die Frage noch nicht definitiv gelöst, ob *S. caroli* eine »gute Art« ist oder nur auf besonders großen Stücken von *S. bartrami* basiert wurde (vgl. hierzu Pfeffer 1908 und 1912).

9) Pfeffer hat 1908 *Loligo vulgaris* Lam. var. *breviceps* Stp. weder als besondere Art noch als Subspecies der Stammform gelten lassen. Da mir keine Stücke dieser zweifelhaften Varietät vorlagen, kann ich diese Frage nicht entscheiden, sondern mich nur auf die Autorität Pfeffers berufen. Bis zur definitiven Klärung sei die Form deshalb nur in Klammern der vorstehenden Liste eingefügt. Die mir vorliegenden Stücke gehören sämtlich zur var. *typica* und unterscheiden sich als solche von mediterranen Exemplaren absolut nicht.

10) In meinen Teuth. Mitt. III. (1920) hatte ich für die Arten der kleinen Loligineen den Gattungsnamen »*Acroteuthis*« (Berry 1913) angenommen, da »*Teuthis*« (Gray 1849, Naef 1912) bereits von Linné für einen Fisch präokkupiert ist. Wie ich aber aus der paläontologischen Literatur ersehe, ist auch *Acroteuthis* schon vergeben, und zwar für einen Belemniten (durch Stolley 1911, Geol. Pal. Abh. X [XIV], S. 219). Ich schlage darum den Namen »*Acrololigo*« für diese Gattung vor, da die auf Naef bezogene Angabe »*Alloteuthis*« bei Wülker 1920 wohl nur ein Druckfehler sein dürfte; denn mir ist nicht bekannt, wo Naef diesen Namen publiziert haben soll.

11) Es bedarf noch sehr der Frage, ob *Acrololigo media* L. mit Recht ihren Artnamen trägt, da Linnés Beschreibung ziemlich zweideutig ist und ebensogut für andre Loligineen, insbesondere für *A. subulata* Lam., paßt; darum müßte sie wohl besser *A. marmorae* Vér. heißen. Doch bin ich kein Freund nicht unbedingt notwendiger Änderungen und halte deshalb an dem von Naef 1912 wieder eingeführten Speciesnamen fest.

12) und 13) Eine Übersicht der Nordseesepiولين und die

Diagnose der neuen *Sepiola pfefferi* bringt der nächste Beitrag (Nr. VIII). Naef hält das von mir zu *Sepiola intermedia* gezogene Stück für *Sepietta neglecta* Naef 1916.

14) Von *Sepia elegans* Orb. sind bisher nur die Schulppe aus der Nordsee bekannt geworden (Herklots 1859, 1870; Tesch 1908), nicht auch vollständige Tiere. Da Sepienschalen eine hohe Schwimmfähigkeit haben, ist es wohl denkbar, daß sie mit dem Strom vom Kanal aus bis in die Nordsee verfrachtet werden. Dafür spricht insbesondere ihr Auftreten an den südwestlichen Küsten des Gebiets, während Schulppe von *S. officinalis* L. auch von den verschiedensten Punkten der Deutschen Bucht vorliegen. Da die Schalen der *S. elegans* oft in ganz unbeschädigtem Zustande anschwemmen (siehe Herklots 1859, Taf. II), also keinesfalls lange getrieben haben können, ist es aber ebensogut möglich, daß die Tiere — wenigstens gelegentlich — aktiv bis in die Belgische Bucht vordringen; die Doverstraße ist ja auch für andre Flachseecephalopoden keine unüberschreitbare Grenze, und im Kanal ist *S. elegans* durchaus nicht selten. Dasselbe gilt auch für *Sepia orbignyana* Fér., doch ist bei ihr das Lebendvorkommen in der Nordsee noch problematischer, da nicht einmal sicher Schulppe dieser Art gefunden worden sind.

15) In Nr. 5 dieser Anmerkungen war schon erwähnt worden, daß es durchaus nicht sicher ist, ob alle bisher von Riesencephalopoden in der Nordsee gefundenen Reste zu einer einzigen Art gehören. Zu dieser Ansicht zwingen mich besonders die Abbildungen der »Kiefer eines kolossalen, loliginiformen Cephalopoden« durch Steenstrup 1898 (Lütken). Diese ähneln weit mehr den Kiefern von *Loligo forbesi* Stp. als denen der Architeuthiden. Doch ist damit keineswegs gesagt, daß sie einer (dann ganz ungewöhnlich großen) *L. forbesi* nun unbedingt zugehören müßten. Vielmehr vermute ich, daß möglicherweise riesige, loligineenähnliche Myopsiden, etwa vom Typus *Lepidoteuthis* Joubin 1895, in Frage kommen.

Allgemeine Bemerkungen: Laut vorstehender Übersicht befinden sich im Materiale der Biologischen Anstalt Helgoland 18 Cephalopodenarten. Hinzu kommen bestimmt noch 4 (— unzweideutig in der Literatur beschriebene —) Arten, so daß sich die Zahl der Nordseecephalopoden auf 22 erhöht. Nicht eingerechnet sind die zweifelhaften Arten: *Sthenoteuthis caroli* Furt., *Loligo breviceps* Stp., *Sepia orbignyana* Fér. und der problematische Riesencephalopode Steenstrups, der aber ziemlich sicher die 23. Art darstellen dürfte. Für das Gesamtgebiet als neu wurden 4 Arten nachgewiesen [*Illex* [*illecebrosus* Les. var.] *coindeti* Vér., *Aerololigo media* L., *Sepiola intermedia* Naef [bzw. *Sepietta neglecta* Naef] und *Sepiola pfefferi* Gpe.),

eine davon ganz neu (doch vgl. Beitrag VIII). Aus der Deutschen Bucht waren bisher nur 4 Arten bekannt (*Loligo forbesi* Stp., *Loligo vulgaris* Lam., *Acrololigo subulata* Lam., *Sepia officinalis* L.; siehe Heincke 1896); durch meine Untersuchungen erhöht sich diese Zahl um 7 Arten auf 11. Es kommen hinzu: *Octopus vulgaris* Lam., *Eledone cirrosa* Lam., *Illex (illecebrosus* Les. var.) *coindetii* Vér., *Ommastrephes sagittatus* Lam., *Acrololigo media* L., *Sepietta oureniana* Orb., *Sepiola atlantica* Orb.

Bisher nahm man höchstens 10 bis 12 Arten für das Gesamtgebiet der eigentlichen Nordsee an; die von mir festgestellte Zahl ist also erstaunlich hoch und geradezu als überraschend zu bezeichnen. Das gilt namentlich im Hinblick auf die Zahl der im Mittelmeer nachgewiesenen Arten. Auf Grund der letzten Naef'schen Liste (1916) sind bis jetzt 50 Cephalopodenspecies aus diesem Meere nachgewiesen, darunter zwei recht unsichere; hinzu kommen allerdings noch (die von Naef scheinbar versehentlich weggelassenen) *Chaunoteuthis mollis* App. und *Thelidioteuthis alessandrinii* Vér., so daß es im ganzen 50, bzw. 52 mediterrane Cephalopoden gibt, also nur reichlich doppelt so viel als Nordseecephalopoden. Das bedeutet nicht wenig, zumal wenn man überlegt, daß das Mittelmeer mehr als 6mal so groß als die Nordsee und aufs reichste gegliedert ist, dazu Tiefen bis über 4000 m aufweist, während die Nordsee ein ziemlich gleichförmiges, wenig gegliedertes Flachmeer mit Tiefen bis höchstens 200 m ist. (NB. Die tiefe norwegische Rinne gehört nicht zu unserm Gebiet.)

Auf die Ursachen dieser beachtenswerten Erscheinung sei an der erwähnten Stelle näher eingegangen. Hier sei nur eben betont, daß die Nordsee als Bucht des Atlantik auch bezüglich ihrer Cephalopodenfauna ein Teil dieses Ozeans ist, mit dem sie durch zwei Zugänge in offener Verbindung steht, durch einen sehr breiten im Norden, bzw. Nordwesten und durch einen schmalen im Südwesten (Doverstraße, Kanal). Auf diesen beiden Wegen hat die Besiedelung der Nordsee mit Cephalopoden stattgefunden und findet sie statt. Darum stellt sie auch ein Mischgebiet zwischen lusitanischer und skandinavischer (borealer) Region dar, mit ausgesprochenem Zurücktreten aller typisch abyssischen Formen, was bei der geringen Tiefe ja nicht verwunderlich sein kann. [Der Zugang zum Mittelmeer ist dagegen äußerst eng und verwehrt unter den jetzt obwaltenden ozeanographischen Verhältnissen (Absperrung der kalten, polaren Tiefenströme durch die Gibraltarstraße, und im Zusammenhang damit: warmes Tiefenwasser im Mittelmeer) abyssalen Kaltwasserformen den Zutritt (z. B. sämtlichen cirraten Octopoden).]

Zoogeographisch nicht scharf zu trennen vom Nordseegebiet ist

das südliche Skagerrak, das westliche Kattegat, die Sunde des Dänischen Archipels und die westliche Ostsee; dagegen gehört nicht zu diesem Gebiet die tiefe Rinne an der Südküste Norwegens und Nordwestküste Schwedens (Bohuslän). Als Begrenzung des Gebiets gelten: die 200 m-Isobathe, die sich von Läsö und Kap Skagen in weitem Bogen um Südnorwegen bis zum Nordosten der Shetlands erstreckt, ferner die Ostküste Großbritanniens, die französische Küste von Calais (Cap Gris Nez) bis Nieuport, die belgische, holländische, deutsche und dänische Küste.

Wegen der Literaturangaben und alles Näheren verweise ich auf die erwähnte Hauptarbeit.

Leipzig, den 12. September 1920.

3. Die Abstammung der Skorpione und das erste Auftreten echter Atmungsorgane.

Von Prof. Dr. Friedr. Dahl.

(Mit 2 Figuren.)

Eingeg. 26. Oktober 1920.

Im 34. Bande des Biologischen Centralblattes finden wir (S. 8 bis 247) eine Arbeit von N. Kassianow »über den Ursprung der Arachnoidenlungen«, welche die gesamte Literatur über die Abstammungsfrage der Spinnentiere eingehend behandelt. In dieser Arbeit geht der Verfasser (S. 173 ff.) auch auf einige kurze Angaben ein, welche ich in einem Aufsatz »über die Hörhaare und das System der Spinnentiere«¹ in bezug auf die Abstammungsfrage machte. Da ich in meinem Aufsatz auf diese Frage nur sehr kurz eingehen konnte, möchte ich hier meinen Standpunkt etwas eingehender begründen.

In Fragen der Abstammung unsrer jetzt lebenden Tiere besitzen wir zwei Reihen von Tatsachen, welche uns der Beantwortung näher führen können. Es sind das einerseits die Resultate der paläontologischen und andererseits die Resultate der embryologisch-morphologischen Forschung. Während Kassianow die letzteren in den Vordergrund stellt, halte ich es für richtiger, von den ersteren auszugehen und erst dann eine Deutung der letzteren zu versuchen. Während nämlich die Paläontologie uns im günstigen Falle die Vorfahren der jetzt lebenden Tiere, wenigstens in ihrem äußeren Bau, unmittelbar vor Augen führen kann, können wir von der Embryologie nach dem biogenetischen Grundgesetz doch nur Andeutungen erwarten, die durch Anpassung an das Embryonalleben mehr oder weniger verwischt sein können (Cenogenesis Haeckels). — Was nun

¹ Zoolog. Anzeiger 1911. Bd. 37. S. 522—32.

speziell die Abstammung der Skorpione anbetrifft, so liegt uns, infolge der außerordentlichen Widerstandsfähigkeit des Chitinpanzers, ein, man darf wohl sagen, vorzügliches paläontologisches Material vor. Von ganz besonderem Interesse ist eine Tiergattung aus dem Obersilur, *Palaeophonus*, die wir in zwei verhältnismäßig sehr gut erhaltenen Exemplaren aus Gotland und aus Schottland kennen.

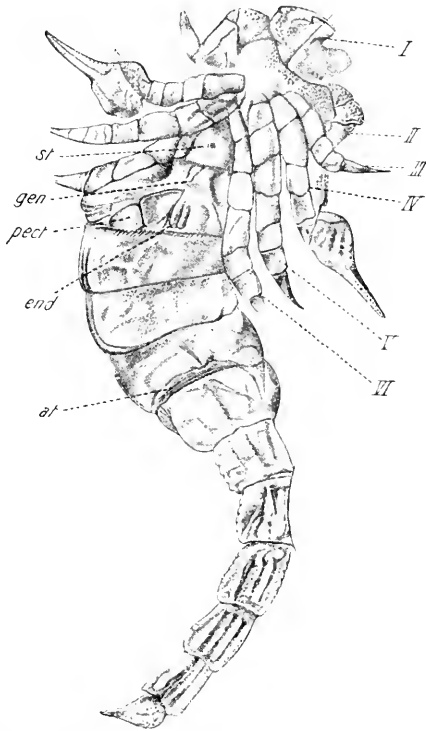


Fig. 1. *Palaeophonus caledonicus (hunteri)*, fast dreimal vergrößert. I, Cheliceren; II, Scherenpalpen; III—VI, die vier Beinpaare; at, Atmungsfalten; end, Innenlappen der beiden Kämme; gen, Geschlechtsöffnung; pect, kammartiges Organ; st, Sternum. (Nach Pocock.)

Namentlich das letztere Stück, das uns die Unterseite des Körpers, man darf wohl sagen, vorzüglich erhalten zeigt, ist uns für obige Frage von außerordentlichem Wert. Ich gebe hier die von Pocock veröffentlichte² Abbildung (auf $\frac{1}{2}$ verkleinert) wieder, Fig. 1. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß unsre jetzigen Skorpione mit diesem Tier in genetischem Zusammenhang stehen. Auf den ersten Blick könnte man sogar glauben, Reste eines der jetzt lebenden Skorpione vor sich zu haben. Bei genauerer Betrachtung entdeckt

² R. J. Pocock, The Scottish Silurian Scorpion in: The quarterly Journal of microscopical Science N. S. 1901. Vol. 44. p. 291—311.

man allerdings eine ganze Reihe kleiner Abweichungen von den sämtlichen jetzt lebenden Skorpionen. Nur einige derselben seien hervorgehoben: So hebt sich der Schwanzteil des Körpers sehr viel weniger scharf von dem Präabdomen ab. Der Schwanzstachel ist entschieden weniger gut entwickelt. Die Beine zerfallen in fast gleichlange Glieder und enden nicht mit zwei Krallen, wie bei allen jetzt lebenden Arten, sondern laufen in eine einfache scharfe Spitze aus. Das kammartige Organ vorn am Bauche ist weniger entwickelt und anders gebaut als bei unsern sämtlichen Skorpionen. Vor allem sind die Kammzinken sehr zart, scheinbar haar- oder borstenförmig. Die Stigmen fehlen auf den Bauchplatten gänzlich. Auch vorn an der Brust scheinen erhebliche Unterschiede vorhanden zu sein, die aber bei dem weniger guten Erhaltungsgrad durch Verschiebung der Teile nicht klar hervortreten. Ich möchte die von Pocock gegebene Restauration im wesentlichen für richtig halten, und wenn man sich dazu entschließt, dann liegen allerdings recht erhebliche Abweichungen vor, Unterschiede, die sehr an die Merostomen erinnern. Dem ganzen Bau nach scheint das Tier jedenfalls auf einer primitiveren Stufe zu stehen, als unsre sämtlichen jetzigen Skorpione.

Bevor wir auf die Unterschiede eingehen, muß hervorgehoben werden, daß die Gattung *Palacophonus* in beiden Fällen in rein marinen Ablagerungen gefunden wurde. Bei dem guten Erhaltungszustand dürfte es deshalb im höchsten Grade wahrscheinlich sein, daß es sich um Meerestiere handelt. Diese unsre Auffassung wird dadurch fast zur Gewißheit, daß wir dasjenige, was unsre jetzt lebenden Skorpione besonders als Landbewohner charakterisiert, die zu den Atmungsorganen führenden Stigmen an jenem Tier vermissen. — Dem ganzen Bau nach darf man annehmen, daß das Tier nicht in den Tiefen des Meeres, sondern nahe dem Ufer, vielleicht gar in der Brandung lebte. Dafür sprechen die außerordentlich kräftigen, mit einem spitz auslaufenden Endglied versehenen Beine und überhaupt der kräftige Bau. — Wie atmete nun dieses Tier? — War vielleicht, wie man angenommen hat, das kammartige Gebilde am Bauche das Atmungsorgan? — Für den großen Körper will uns dieses Organ etwas klein und auch zu sehr lokalisiert erscheinen. — Daß Kiemenfüße am Bauche vorhanden gewesen, aber nicht erhalten sein sollten, will uns bei dem guten Erhaltungszustand gerade dieser Teile auch nicht einleuchten: Wo selbst die haarartigen Anhänge an dem »Kamme« erhalten sind, müßte man doch mindestens noch den Ansatzpunkt der Füße erkennen können. — Eine kurze Betrachtung wird uns vielleicht der Beantwortung der Frage näher führen. — Daß der äußere Bau des *Palacophonus* weit primitiver ist als der unsrer jetzt

lebenden Skorpione, wurde schon hervorgehoben, und wir müssen wohl annehmen, daß der innere Bau in jenen früheren Zeiten ein genau ebenso primitiver war als bei den jetzt lebenden Tieren, daß die Arbeitsteilung im Körper noch nicht annähernd so weit fortgeschritten war wie heute. Nun wissen wir aber, daß die einfachste Form der Atmung die Hautatmung ist. Sie hat sich hier und da bis auf die Gegenwart erhalten, aber nur bei äußerst kleinen und zarten Tieren. — Wir dürfen wohl annehmen, daß es im Laufe der Entwicklung der Tiere auf der Erde einmal eine Zeit gab, in der es nur Hautatmung, d. h. Gasaustausch, durch die äußere Körperhaut gab, und diese Zeit dürfte wohl erst im oberen Cambrium zum Abschluß gekommen sein. — Bis zum Silur (ausschließlich) scheinen typische Atmungsorgane, d. i. Organe, die ausschließlich der Atmung dienten, in der Tat nicht bekannt zu sein. Was wir finden, sind Oberflächenvergrößerungen, die zugleich eine andre Funktion besaßen. So dienten die Beinerweiterungen der Trilobiten und anderer Krebse im Cambrium, die man wohl als Kiemen deutet, zugleich zur Körperbewegung, der Armapparat des Brachiopoden zugleich der Ernährung. Die feinen Spiralfäden der Trilobiten, die man als Kiemen deutet, scheinen nur bei Arten im Silur vorzukommen.

Als erstes typisches Atmungsorgan kann man sich nur Oberflächenvergrößerungen vorstellen, besonders Faltungen und Unregelmäßigkeiten der äußeren Körperhülle, die, als echte Atmungsorgane entwickelt, dann keine andre Funktion mehr besaßen als den Gasaustausch zu vermitteln. Erst im Untersilur hat man Organe, die wohl als Kiemen zu deuten sind, bei Trilobiten gefunden. — Sehen wir uns daraufhin den Urskorpion etwas genauer an, so entdecken wir auf der Gelenkhaut des vorletzten Abdominalsegments, die durch günstigen Druck beim schottländischen Stück sichtbar geworden ist, an einem Segment also, das bei den jetzt lebenden Skorpionen Lungen trägt, eine deutliche Faltung, die wir sehr wohl als primitives Atmungsorgan auffassen können. — Und was sagt die Embryologie dazu? — Sie bestätigt unsre Annahme vollkommen. Nicht Blätter, sondern Falten entstehen beim Skorpion an diesen Segmenten zunächst. Darin sind die Autoren alle einig. — Man wird allerdings einwenden: Blätter können natürlich nur als Falten ihren Ursprung nehmen. — Das ist richtig. Es gilt das aber für die Phylogenie genau ebenso wie für die Ontogenie, und bei dem Silurskorpion haben wir offenbar dieses Anfangsstadium des Atmungsorganes vor uns.

Es ist klar, daß sich bei Tieren mit festem Panzer die weichen Gelenkhäute ganz besonders für diese Funktion eigneten, und zwar von den Gelenkhäuten in erster Linie diejenigen an der hinteren

Wurzel der Extremitäten, da sie durch die mehr oder weniger nach hinten gerichteten Extremitäten gegen Verletzungen geschützt waren, und da durch deren Bewegung das Wasser dauernd erneuert wurde. Gingen diese Gliedmaßen im Laufe der Zeit verloren, so mußte zunächst die Gelenkhaut der Segmente die Funktion der Atmung übernehmen, und das sehen wir bei unserm Urskorpion. — Atmungsfalten konnten natürlich an der Wurzel aller Gliedmaßen entstehen. Doch werden bei Tieren mit gestrecktem Körper die Gliedmaßen des Hinterkörpers besonders geeignet gewesen sein, da die Gliedmaßen des Vorderkörpers als die Hauptbewegungsorgane die kräftigeren waren und deshalb ihre Gelenkhaut weniger zart sein konnte. Aus den Oberflächenerweiterungen, mochten es nun einfache Querfalten oder Vorragungen bzw. Vertiefungen sein, konnten sich sowohl Kiemen als Fächertracheen entwickeln, wie es die Ontogenie bei den Arachnoiden und bei *Limulus* zeigt. Waren es Vertiefungen, so konnten sich aus diesen Röhrentracheen entwickeln, ohne vorhergehende Faltenbildung. Man sieht also, daß alle Verschiedenheiten, die wir heute an den Atmungsorganen der verschiedenen Spinnentierordnungen kennen, sich viel ungezwungener ergeben, als wenn wir annehmen, daß fertig ausgebildete Kiemenblätter sich zunächst in Lungenblätter umwandelten und diese dann durch Röhrentracheen ersetzt wurden. Auch die verschiedene Lage und Verteilung auf die Körpersegmente, die wir bei den verschiedenen Spinnentierordnungen beobachten, ergibt sich viel einfacher, wenn wir annehmen, daß ursprünglich die Gelenkhaut an der Wurzel aller Gliedmaßen in einem gewissen Grade den Gasaustausch vermittelte.

Nach dieser Auffassung, welche sowohl den paläontologischen als den embryologischen Tatsachen vollkommen gerecht wird, wären alle Röhrentracheen, soweit sie innerhalb der Klasse der Spinnentiere vorkommen, einander homolog, wie sie dies anderseits innerhalb der Klasse der Insekten sein dürften. Die Ähnlichkeit der Xiphosurenkiemen mit den Fächertracheen der Arachnoiden würde also eine scheinbare Konvergenz sein, wenn man bei dem gleichen Ursprung aus Falten und der immerhin doch nur geringen Ähnlichkeit der Bildungen überhaupt von einer Konvergenz sprechen darf. Es hieße das dem Begriff Konvergenz etwas Zwang antun. — Konvergenz kommt gewiß im Tierreich vor³. Aber sie stellt sich doch stets als ein Sonderfall dar, so daß man sich in zweifelhaften Fällen immer für einen genetischen Zusammenhang gleicher Gebilde entscheiden wird.

³ So ist z. B. die gestreckte Körperform und die Ameisenform in den verschiedenen Spinnenfamilien sicher eine Konvergenzerscheinung, eine mimetische Wiedergabe der gleichen Objekte s. Zool. Anz. 1906. Bd. 31. S. 60 ff. und F. Dahl, Vgl. Physiol. u. Morphol. d. Spinnentiere. Jena 1913. S. 85 ff.).

Wir kommen nun zu der Frage der Herkunft des *Palaeophonus*: — Gleichzeitig mit ihm, also ebenfalls im Obersilur, treten einige andre Formen auf, die durch die gleichen Charaktere mit den damals sehr artenreich vertretenen Trilobiten und auch mit allen andern bis dahin bekannten Tieren in scharfem Gegensatz stehen. Bei ihnen läuft erstens der stark gepanzerte, gegliederte Körper am stark verjüngten, beinlosen Hinterende in ein stark entwickeltes, oft stachelförmiges Telson aus, zweitens enden wenigstens einzelne der Gliedmaßen als Zange oder »Schere« und drittens befinden sich am Kopfende dieser Tiere keine Fühler als Tastorgane. Diese drei sehr charakteristischen Merkmale besitzen außer dem Urskorpion noch die Xiphosuren⁴ und die Gigantotraken, zwei Tiergruppen also, die man auch wohl unter dem Namen Merostomen zusammenfaßt. Daß bei ihnen in allen drei oben genannten Merkmalen eine Konvergenz eingetreten sein sollte, würde offenbar ein so wunderbarer Zufall sein, daß wir mit einer solchen Möglichkeit überhaupt nicht rechnen dürfen. Diejenigen Zoologen, welche auch heute noch an eine derartig wunderbare Konvergenz glauben, sind sich doch wohl nicht ganz klar darüber geworden, wie unwahrscheinlich eine solche Annahme bei dem gleichzeitigen Auftreten der Formen im Silur ist, ganz auch von den ontogenetischen Tatsachen abgesehen.

Woher aber haben diese drei Formengruppen ihren gemeinsamen Ursprung genommen? — Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir in den Formationen eine Stufe weiter, ins Cambrium zurückgehen. Suchen wir im Cambrium nach Tieren mit den oben genannten Charakteren, so finden wir nur noch einen dieser Charaktere vertreten, nur das stark entwickelte Telson und das Fehlen der



Fig. 2. *Emeraldella brocki* aus dem mittleren Cambrium von British Columbia. Natürliche Größe. Nach Walcott.)

⁴ Über die Gliedmaßen der Silurlimuliden ist freilich, soweit ich die Literatur kenne, noch nichts bekannt. Man schließt aber, wohl mit Recht, aus der Ähnlichkeit ihres Körperbaues mit dem der jetzt lebenden Limuliden auf einen ähnlichen Bau der Gliedmaßen. — Bei echten Krebsen treten »Scheren« erst viel später auf, soweit ich die Literatur kenne, erst in der Perm-(Dyas-)Formation also erst nach der Steinkohlenzeit. Hier handelt es sich also, ebenso wie bei den Tracheen der Insekten einerseits und der Spinnentiere andererseits, offenbar um eine Konvergenzerscheinung.

paarigen Extremitäten am hinteren Körperende. Es zeigt sich dies in der Familie der Aglaspidae, die von vielen Forschern, offenbar wegen dieses Charakters, unter die Merostomen gestellt wird, obgleich zwei der wichtigsten Kriterien, das Vorhandensein von Scheren an den Extremitäten und das Fehlen der Fühler, fortfallen. Eine verhältnismäßig gut erhaltene Aglaspide ist uns in *Emeraldella brocki* von Walcott bildlich dargestellt Fig. 2 (Smithsonian Miscellaneous Collections v. 57 Washington 1914, pl. 30 f. 2). Sie besitzt fünf stärker entwickelte prosomale Extremitätenpaare, wie die genannten drei Tiergruppen im Silur, vor diesen aber keine Scheren, sondern Fühler. Da die Aglaspidae in den späteren Formationen verschwunden sind, soweit ich sehe, schon im Obersilur, da die genannten drei Gruppen also gleichsam an ihre Stelle treten, erscheint die Abstammung derselben von den Aglaspiden in hohem Grade gesichert. Der Stachel am Ende des Körpers besitzt mehr die Form wie bei den Xiphosuren. Der gestrecktere Körper aber neigt sich mehr der Körperform des Urskorpions zu, so daß sehr wohl beide von derartigen Tieren abstammen können. Die am Präabdomen vorhandenen Beine, die namentlich bei *Molaria spinifera* (Walcott, Taf. 29, Fig. 1) wohl erhalten sind, fehlen allerdings allen echten Merostomen. In der Fühlerform des zweiten Extremitätenpaares stehen die Aglaspiden auch den Trilobiten gegenüber und nähern sich den Malakostraken. — Wollen wir die Abstammung noch weiter verfolgen, so bleiben nur noch die Trilobiten als mögliche Stammformen. Und in der Tat stehen die Aglaspiden den Trilobiten offenbar schon äußerst nahe, so nahe, daß ich sie lieber den Trilobiten und damit den echten Krebsen als den Merostomen und damit den Arachnoiden (s. l.) angliedern möchte. Noch weniger haben die Limulava Walcotts mit den Merostomen gemein. Auf S. 20 seines Werkes liefert Walcott selbst, ohne es zu wollen, den Beweis dafür, indem er sie den Eurypterida, denen er sie sonst als Unterordnung unterordnet, gegenüberstellt, an der Hand ausschließlich abweichender Merkmale. Ist unsre Auffassung richtig, so würden sich die Cheliceren der Arachnoiden aus den Fühlern der Trilobiten entwickelt haben.

4. Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna.

Ergebnis einer faunistischen Untersuchung der Höhlen
Schlesiens.

Von Dr. med. et phil. Walther Arndt, Breslau.

Eingeg. 26. November 1920.

Sieht man von den auch in bezug auf ihre Tierwelt eingehend untersuchten Grotten des mährischen Devonkalks ab, so ist unsre

Kenntnis der Dunkelfauna der Paläaretis östlich der von Elbe, Saale, Nab und Donau gebildeten Linie zurzeit auf wenige engst umschriebene Gebiete beschränkt. Von Höhlen, über die in zoologischer Hinsicht nähere Angaben vorliegen, sind mir hier außer den erwähnten mährischen nur vereinzelte Grotten Ungarns, Polens und des Kaukasus, die von Lebedew untersuchten unterirdischen Hohlräume der Krim und die von Jakobson und Schmidt besuchten Uralgrotten im Orenburger Gouvernement bekannt. Das Ergebnis einer faunistischen Untersuchung der Höhlen Schlesiens¹, als eines nach Osten vorgeschobenen Gebietes, erscheint von diesem Gesichtspunkt aus von allgemeinerem Interesse. — Der Ausdruck Höhlen oder Grotten soll hier lediglich im Sinne der physischen Geographie gebraucht werden.

Was über die Fauna der schlesischen Grotten bisher bekannt ist, beschränkt sich, soweit ich sehe, auf zwei Angaben: Wocke teilte 1872 in seinem Verzeichnis der Schmetterlinge Schlesiens mit, daß der Spanner *Scotosia rhamnata* S. V. auch in Höhlen vorkommt. Einer Bemerkung von Pax² in einer der tiergeographischen Stellung Schlesiens geltenden Arbeit zufolge, wurden Troglobien bis 1918 in den schlesischen Grotten nicht gefunden; nur Ombrophile sollen deren Bewohnerschaft bilden.

Zur Untersuchung ihrer Fauna habe ich die schlesischen Höhlen, soweit sie mir bekannt geworden sind, sämtlich — zum Teil wiederholt — aufgesucht. Es sind die folgenden: Kitzelloch bei Kauffung, Höhle bei Liebichau (Umgebung von Freiburg), Höhle bei Wolmsdorf (Kreis Habelschwerdt), Höhle Salzlöcher bei Seitendorf (Kreis Habelschwerdt), Bärenhöhle bei Goldberg (diese Höhle ist allerdings mehr als Nische zu bezeichnen), Gänge im Löß bei Kleintotschen (Kreis Trebnitz), Höhle bei Saubsdorf (letztere auf österreichisch-schlesischem Boden, aber noch im Bereich der Glatzer Neiße gelegen). Vergleichsweise wurden auch zwei alte, verlassene Bergwerke, der »Goldene Stollen« bei Reinerz und das »Silberloch« bei Bögendorf (Kreis Schweidnitz), besucht. Bei der Bestimmung des gesammelten Materials war ich zum Teil auf die Unterstützung von Spezialisten angewiesen. Zu großem Dank bin ich in dieser Hinsicht verpflichtet Herrn Professor Dahl (Arachnoidea), Herrn O. Harnisch (Dipteren), Herrn Dr. Ulmer (Trichopteren), Herrn Regierungsrat Dr. Börner (Apterygoten).

In den schlesischen Höhlen (und den beiden Bergwerken)³ wurden

¹ Ausführlicher soll über diese an anderer Stelle berichtet werden.

² F. Pax, Die Stellung Schlesiens im mitteleuropäischen Faunengebiet. Naturw. Wschr. 1919. Bd. 34.

³ Arten, die außer in den Höhlen auch in den Bergwerken gefunden wurden,

hierbei folgende 42 Tierarten festgestellt: Arachnoidea: *Meta menardi* Latr., *M. reticulata* L., *M. merianae* Scop., *Bolyphantus nebulosus* Sund., *Tegenaria domestica* Cl., *Cicurina cicurea* Mg., *Liobunum rupestre* Herbst, *L. blackwalli* Mead. Lepidoptera: *Triphosa dubitata* L., *Vanessa io* L. Diptera: *Lycoria* sp. Larve, *Culex pipiens* L., *Limonia nubeculosa* Meig. Imago und Larve †, *Trichocera (maculipennis?)* Larve, *Tipula (scripta* Meig.?), *Aphiochaeta rufipes* Meig., *Cypselia nigra* Meig., *C. suillina* Halid.*, *Limosium silvatica* Meig.†, *Oecothoa praecox* Loew., *Heleomyza caesia* Meig.*, *H. modesta* Meig.*, *H. serrata* L.†. Hymenoptera: *Amblytelus atratorius* F. Coleoptera: *Geotrupes* sp. Trichoptera: *Stenophylax permistus* McLach.†, *Micropterna testacea* Gmel.†, *M. nycterobia* McLach*, *M. sequax* McLach*. Apterygota: *Hypogastrura (schaefferia) emucronata* Abs., *H. armata* Nic.†, *Onychiurus fimetarius* L., *O. armatus* Tbg., *Tetrodontophora bielanensis* Waga†, *Tomocerus vulgaris* Tbg.*, *Smella höfti* Schöff.*, *Heteromurus nitidus* Tpl.*, *Campodea staphylinus* W. Myriopoda: *Iulus (fuscus* Mein.?)*. Crustacea: *Niphargus puteanus* Koch. Vermes: 1 Oligochaete, *Planaria alpina* Dana†.

Troglobien sind unter diesen Arten nur 2: *N. puteanus* und *H. emucronata*. Die schlesischen Höhlenexemplare von *Niphargus* — nur in der Liebichauer Grotte und der Höhle Salzlöcher gefunden — stimmen im allgemeinen mit der Stebbingschen Beschreibung des *N. aquilex* Schiödt überein, unterscheiden sich aber durch völlige Abwesenheit der Augen und geringere relative Länge des 2. Außenastgliedes des 3. Uropodenpaares. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Isolierung der Brunnenkrebskolonien zur Ausbildung von Standortsformen Veranlassung gab. Indes hat sich neuerdings durch die Untersuchung von Bornhauser⁴ herausgestellt, daß fast alle bisher zur Unterscheidung der *Niphargus*-Arten verwandten Merkmale durchaus unbrauchbar sind. Auch die durch Schiödt von der ursprünglichen Kochschen Art *N. puteanus* abgetrennte Species *N. aquilex* muß daher fallen gelassen werden. Der in der Saubsdorfer Höhle aufgefundene Springschwanz *H. emucronata* ist bisher nur aus mährischen Höhlen und durch Lampert aus Grotten des schwäbischen Jura bekannt.

Den Hauptbestandteil der schlesischen Höhlenfauna machen die Ombrophilen aus, etwa $\frac{3}{4}$ der oben genannten Arten umfassend. Unter ihnen sei hier nur *Pl. alpina* erwähnt. Gemeinsam mit *N. puteanus* fanden sich in einem Rinnsal der Liebichauer Höhle einige

sind mit †, Arten, die nur in den Bergwerken angetroffen wurden, mit * bezeichnet.

⁴ K. Bornhauser, Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels. Internat. Rev. Hydrobiol. Biol. Suppl. 1912. Bd. 5.

gelblichweiße Exemplare dieses Strudelwurms. Die geringe Größe der Tiere — 4 mm — läßt es zweifelhaft erscheinen, ob es sich bei deren Pigmentmangel um eine Folge des Höhlenaufenthaltes handelt, sind doch junge und besonders schlecht ernährte Alpenplanarien häufig pigmentarm. Andererseits beobachtete auch Thienemann⁵ in einer kleinen, aus einer Spalte dringenden Quelle in den Baumbergen des Münsterlandes völlig pigmentlose, schneeweiße Exemplare von *Pl. alpina*. Auch die in der Tiefe von Alpenseen lebende var. *bathycola* dieses Strudelwurms ist völlig pigmentfrei.

Wie Schmitz⁶ mit Recht betont, nehmen unter den Tieren der Erdoberfläche, die auch in Grotten beobachtet werden, einige dadurch eine besondere Stellung ein, daß sie innerhalb ihres Verbreitungsgebietes mit einer gewissen Gesetzmäßigkeit in Höhlen anzutreffen sind, während dies bei nahen Verwandten nicht der Fall ist, so daß hier von Zufall keine Rede sein kann.

Schmitz bezeichnet diesen Bestandteil der Höhlenfauna als Hemitroglophile. Da sich die Tiere, für die Schiner⁷ ursprünglich den Begriff Troglophile schuf — jene Formen, die sich an den Höhleneingängen, seltener auch außerhalb der Grotten finden —, teils als Ombrophile, teils als Troglobien herausgestellt haben, scheint es zweckmäßig, an Stelle des Ausdrucks Hemitroglophile einfach das Wort Troglophile zu verwenden. Troglophile Arten in diesem auf Schmitz zurückgehenden Sinn sind von den Gliedern der schlesischen Dunkelfauna folgende: *Meta menardi*, *Triphosa dubitata*, *Limonia nubeculosa*, *Aphiochaeta rufipes*, *Heleomyza serrata*, *Stenophylax permistus*, *Micropterna nycterobia*, *M. testacea*, *M. sequax*, *Onychiurus armatus*, *Heteromurus nitidus*. Wahrscheinlich wird eine eingehendere Berücksichtigung des bei Höhlenuntersuchungen häufig vernachlässigten Ombrophilenbestandteils der subterranean Fauna ergeben, daß unter den Bewohnern der schlesischen Höhlen noch weitere den Troglophilen zuzuzählen sind. Dies gilt z. B. für die durch auffallend kleine Augen ausgezeichnete Fliege *Oecothoa praecox*, die bisher nur von drei isolierten Fundorten bekannt ist, unter denen zwei — die Katakomben von Bicêtre und die Kreidetuffhöhlen von Maastricht — unterirdisch sind.

Nichtombrophile Zufallsgäste sind unter den oben genannten Arten: *Vanessa io*, *Tipula (scripta?)*, *Amblytelus atratorius*, *Geotrupes* sp., *Tomocerus vulgaris*, *Tetradontophora bielensis*.

⁵ A. Thienemann, Das Vorkommen echter Höhlen- und Grundwassertiere in oberirdischen Gewässern. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkde. Bd. 4. 1909.

⁶ H. Schmitz, Die Insektenfauna der Höhlen von Maastricht und Umgebung. Tijdschr. v. Entom. 1909. Bd. 52.

⁷ J. R. Schiner, Fauna der Adelsberger Lueger und Magdalenengrotte. A. Schmidl, Die Grotten und Höhlen von Adelsberg. Wien 1854.

In der Art ihrer Zusammensetzung und der beschränkten Zahl der weitergehend an den unterirdischen Aufenthalt angepaßten Formen ähnelt die Bewohnerschaft der schlesischen Höhlen der Fauna der Grotten des Harzes, der Centralalpen und des Ural, denen insbesondere die blinden Höhlenkäfer, die Höhlenheuschrecken und Höhlenmilben gleichfalls fehlen. Tiergeographisch sind die Bewohner der Höhlen Schlesiens mit wenigen Ausnahmen Angehörige von Arten, deren Verbreitung über große Teile Europas oder noch weiter reicht. Besondere Endeme scheinen, wenn man von den Niphargen absieht, zu fehlen. Das Vorkommen des Springschwanzes *Hypogastrura emucronata* in der Saubsdorfer Grotte steht wahrscheinlich mit der Verbreitung dieses Collembolen in den Hohlräumen des mährischen Devonkalks in Zusammenhang. Als ausgesprochenes Riesengebirgs- und Karpathentier gilt *Tetrodontophora bielanensis*. Nach einer allerdings dringend der Nachprüfung bedürftigen Mitteilung von Josef^s findet sich *Niphargus puteanus* auch im Kunitzer See bei Liegnitz. Vielleicht liegt hier eine ähnliche Beziehung zwischen der Fauna der unterirdischen Gewässer und der Tierwelt der Seentiefe vor, wie sie in der Schweiz und in Süddeutschland eingehend studiert worden ist.

Was das Alter der Fauna der schlesischen Höhlen betrifft, so haben diese fast alle erst nach dem Höhepunkt der diluvialen Vereisung ihren heutigen Bewohnern eine dauernde Zufluchtsstätte gewähren können. Zum Teil — wie die Kitzelhöhle, die Liebichauer, Wolmsdorfer und Saubsdorfer Höhle, auch die Grotte Salzlöcher — wahrscheinlich bereits im Miozän als Sickerwasserhöhlen entstanden, lagen sie zurzeit des Hauptvorstoßes des nordischen Eises entweder unter der Inlandeismasse selbst begraben oder von der Stirn des Gletschers nur wenige Kilometer entfernt. Erst nach dem Abschmelzen des Eises kann also *H. emucronata* die Saubsdorfer Grotte und *N. puteanus* die Liebichauer Höhle endgültig bezogen haben. Abgesehen von der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit hemmte in den Grotten Schlesiens die Raumbeschränkung die Entstehung einer entwickelteren Höhlenfauna. Die längste von ihnen, die Wolmsdorfer Höhle, mißt nur etwa 200 m. Ungünstig sind hier ferner der Mangel an fließendem Wasser und das Fehlen von Fledermäusen, deren Kot und Blut manchen Höhlentieren zur Nahrung dient.

In den beiden verlassenen Bergwerken wurden 17 (in der obigen Zusammenstellung mit † und * kenntlich gemachte) meist zu den Ombrophilen gehörende Tierarten beobachtet. Sechs von diesen sind

^s G. Josef, Zur geographischen Verbreitung von *Niphargus puteanus* Koch. Zool. Anz. 1879. Bd. 2.

troglophil. In dem Silberloch genannten alten Stollen fand sich auf Leichen des trogliphilen Dipters *Heleomyxa serrata* eine von Herrn Dr. Lingelsheim untersuchte neue, als *Stilbella arndti* bezeichnete Ascomycetenart, die vielleicht in den unterirdischen Hohlräumen für gewisse Fliegen eine ähnlich gefährliche Rolle spielt, wie oberirdisch *Empusa muscae* für die Stubenfliege. Jedenfalls gilt das nach Schmitz⁹ für *St. kervillei* Quelet, die einzige europäische Gattungsverwandte der schlesischen *Stilbella*. Die bisher nur aus nordfranzösischen und den Maastrichter Kreidetuffhöhlen bekannte *St. kervillei* befällt gleichfalls Fliegen aus der Familie der Heleomyziden.

Für die Beurteilung der Geschwindigkeit, mit der die Tierwelt der Erdoberfläche von neu entstehenden unterirdischen Hohlräumen Besitz ergreift, war der Besuch des Goldenen Stollen von Interesse. Jahrhundertlang unter Wasser stehend, ist er 1919 wieder zugänglich gemacht worden. Bereits wenige Monate später wurden folgende Tracheaten in zum Teil sehr großer Individuenmenge in ihm angetroffen: *Cypselia suillina*, *Limosina silvatica*, *Heleomyxa caesia*, *Stenophylax permistus*, *M. nycterobia*, *M. testacea*, *Onychiurus armatus*.

5. Der Glockenpfropf, ein neuer Entwicklungsmodus der Medusenglocke, und Vorläufer des Glockenkerns.

Von Fanny Moser.

Eingeg. 30. November 1920.

Da das Erscheinen meiner Monographie der Siphonophoren der Gauss-Expedition und anderer Siphonophorenarbeiten immer wieder hinausgeschoben werden muß, werde ich in einigen kurzen Mitteilungen die Hauptergebnisse zusammenfassen, die allgemeineres Interesse haben, und zum Teil von Einfluß auf die ganze Auffassung der Coelenteraten sein dürften.

Ich schicke voraus, daß von den beiden großen Abteilungen der Siphonophoren ohne jeden Zweifel die Calycophoren die primitiveren sind, nicht die Physophoren, wie vielfach angenommen, und zwar stammen letztere von ersteren ab. Sie lassen sich in jeder Beziehung auf diese zurückführen, und werden erst durch sie verständlich. Alle Untersuchungen sollten daher von den Calycophoren, insbesondere von Monophyiden, Galeolarien und Diphyinen ausgehen. Die vielen Irrtümer und schiefen Darstellungen der bisherigen Siphonophorenforschung sind hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß fast immer

⁹ H. Schmitz, Mitteilung. Verslags raade twee — en — zogstigste Zomervergadering der Nederlandsche Entomologische Vereeniging. Tijd. v. Entom. 1907. Bd. 50.

von hochkomplizierten Formen wie *Hippopodius*, *Forskalia*, *Rhizophysa*, *Physalia* usw. ausgegangen wurde.

Daß alle Medusenglocken echte Glockenkernmedusen sind, mit einer einzigen Ausnahme (Narcomedusen), war seinerzeit eine Feststellung von besonderer Wichtigkeit für die vergleichende Morphologie und die Stammesgeschichte der Hydrozoen und wird dem Glockenkern mit Recht eine außerordentliche Bedeutung in dieser Hinsicht beigemessen. Auch bei Siphonophorenglocken soll, nach allgemeiner Auffassung und übereinstimmenden Untersuchungen, der Glockenkern der typische Entwicklungsmodus sein. Das ist, nach meinen Untersuchungen, nicht richtig. Bei den primitiveren Glocken, den meisten Calycophorenglocken, findet ein anderer Entwicklungsmodus statt. An Stelle des soliden Glockenkerns tritt das, was ich als Glockenpfropf bezeichne. Der Glockenpfropf ist eine hohle Einstülpung der zweischichtigen Bläschenkuppe. Glockenmund, Mund und Subumbrella sind somit von Anfang an vorhanden, also primäre Bildungen, nicht, wie beim Glockenkern, sekundäre Bildungen: Eine Velarplatte fehlt also vollständig und ist das Außenectoderm niemals einheitlich, sobald einmal die Einstülpung, d. h. Bildung des Glockenpfropfs begonnen hat, sondern stets in der Mitte von der Mundöffnung durchbrochen. Die Veränderungen, die sich dann während der weiteren Entwicklung des Glockenpfropfs am Entoderm abspielen, entsprechen so ziemlich der Darstellung, welche die älteren Autoren, im Gegensatz zu den neueren, beim Glockenkern gegeben haben. Es kommt tatsächlich zur Bildung eines entodermalen Doppelbeckers, dessen Blätter successive interradianal verschmelzen, und zur Gefäßplatte werden unter Ausparung des Kanalsystems, das in proximaler Richtung verwächst. Beim Glockenkern ist dagegen die Gefäßplatte eine »wirkliche Neubildung«.

Zweierlei ist bei der Feststellung dieses neuen, noch nirgends beobachteten Entwicklungsmodus der Medusenglocke wichtig: 1) er scheint nicht nur bei allen Physophoren, sondern auch bei *Hippopodius* als einziger Calycophore ganz zu fehlen. 2) Bei den übrigen Calycophoren scheint er einzig einem kleinen Teil der Geschlechtsglocken, und zwar allen jenen, denen eine sterile Gonophore, eine Spezialschwimmglocke vorausgeht, zu fehlen. Sonst habe ich ihn ausnahmslos bei allen von mir daraufhin untersuchten Geschlechtsglocken, Spezialschwimmglocken und Unterglocken gefunden, und halte es kaum für zweifelhaft, nach einigen beiläufigen Bemerkungen von Chun u. a. und einigen Abbildungen, daß er auch bei deren Larvenglocken und damit bei ihren definitiven Oberglocken die Regel ist. Diese beiden Feststellungen geben uns den Schlüssel zur Lösung der Frage warum

und wie aus dem Glockenpfropf der niederen Siphonophoren der Glockenkern der höheren geworden ist, und ermöglichen uns zugleich einen Einblick in die tieferen Ursachen der Umwandlung der Gonophoren der Siphonophoren. Rückschlüsse auf die Hydromedusen ergeben sich dabei von selbst.

Besonders interessant wäre die Feststellung, ob gewisse, hochausgebildete Gonophoren der Physophoren, die ich bisher nicht untersuchen konnte, wie die merkwürdigen sogenannten weiblichen Geschlechtsglocken von *Physalia* und *Rhizophysa*, deren Bedeutung noch ganz problematisch ist, und die Geschlechtsglocken der Chondrophoren sich durch Glockenkern oder durch Glockenpfropf entwickeln, denn sie gleichen anfangs sehr den Spezialschwimglocken und manchen Geschlechtsglocken der Calycophoren, bei denen das Manubrium ebenfalls ganz unterdrückt ist, bzw. sehr spät zur Anlage kommt. Damit fällt die Ursache, die ursprünglich zur Umwandlung des Glockenpfropfs in den Glockenkern führte auch bei ihnen weg. Ich glaube trotzdem, daß ihre Entwicklung, im Gegensatz zu jener der betreffenden Calycophorenglocken, durch Glockenkern stattfindet und der Glockenpfropf ein primitiver Entwicklungsmodus ist, zu dem die phylogenetische Entwicklung niemals zurückkehrt. Wenn der Glockenpfropf im Lauf der Höherentwicklung einmal überwunden ist, dann ist er wahrscheinlich für immer verloren, und Rückbildungen gehen ganz andre Entwicklungswege, so daß z. B. auf den Glockenkern nicht wieder der Glockenpfropf, sondern die direkte Entwicklung folgt, wie sie unter Hydromedusen den Narcomedusen zukommt.

6. Der Fön und seine zoogeographische Bedeutung.

Von K. W. Verhoeff, Pasing b. München.

Eingeg. 5. Januar 1921.

In seinem auch heute noch sehr lesenswerten, äußerlich und innerlich prächtigen Buch über »das Tierleben der Alpenwelt« Leipzig 1858, 4. Auflage hat sich F. von Tschudi im Kapitel über die Bergregion auch mit der allgemeinen Bedeutung des Föns beschäftigt und schreibt über ihn S. 19—22 folgendes¹:

»Der Fön ist ein allgemeiner, europäischer oder vielmehr afrikanischer Wind. Er ist nach genauen Beobachtungen im Winter und anfangs Frühlings in den Bergtälern am häufigsten. Die Luft erhält den höchsten Grad von Klarheit und Durchsichtigkeit, so daß die Gebirge viel näher erscheinen. Besonders im Herbst oder Vor-

¹ Mein Zitat ist nur ein bruchstückweiser Auszug der Darstellung v. Tschudis.

frühling herrscht der Fön wochenlang milde in den höheren Alpen mit dem schönsten Wetter, während die Talregion wenig Nordwind oder gar keinen Luftzug hat. Daher die wunderbare Erscheinung, daß oft im Dezember und Januar die höchsten Wälder und einzelne Bergteile schneefrei sind, die Frühlingsgentianen daselbst blühen, Mücken tanzen und Eidechsen spielen, während unten im Tale am Rande des Baches die großen Tannenäste unter der Wucht des Schnees seufzen und das Bachbett in Eisspiegeln glänzt, oder daß die obere Bergregion klare Luft und herrlichen Sonnenschein hat, während die Täler bis zu einer gewissen, oft genau abgegrenzten Höhe von einem kompakten, bald ruhigen, bald wallenden Nebelmeer überflutet sind, aus dem wunderbar schön und klar die einzelnen Berggipfel und Kämme hervortauchen.«

Diese durch v. Tschudi so anschaulich geschilderten Erscheinungen sind ohne Frage von großer Bedeutung für das Auftreten und die Verbreitung zahlreicher Alpentiere, besonders aber der alpinen Bodenkerfe. Insbesondere haben sie einen bedeutenden Einfluß auf die Tatsache, daß wir wenigstens bei Diplopoden eine beträchtliche Zahl rein hochalpiner Formen kennen und ferner auf die überraschende Erscheinung, daß wir nicht selten auf Hochmatten oberhalb der Baumgrenzen ein reicheres und mannigfaltigeres Tierleben antreffen als in den Bergwäldern.

In diesen Zeilen möchte ich aber, veranlaßt besonders durch meine Beobachtungen in diesem fönreichen und bisher extrem trockenen Winter, die Aufmerksamkeit darauf lenken, daß der Fön nicht nur für die Alpenwelt von einschneidendster Bedeutung ist, sondern sich auch im nördlichen Alpenvorland sehr bemerklich macht. Zahlreiche schöne Wintertage verdankt das Alpenvorland dem Fön, zugleich das majestätische, scharf in den Horizont gezeichnete Bild der Alpenkette, die in der Gegend von München bekanntlich für gewöhnlich gar nicht sichtbar ist, bei Fön dagegen vom Salzkammergut bis zum Allgäu, also in etwa ein Viertel Horizont, überblickt werden kann. Die Richtung des Fön im Alpenvorland kann man bisweilen sehr schön am Gewölk erkennen, indem sich schmale Wolkenstreifen von den Alpen her nach Norden so gerade erstrecken als wären sie mit dem Lineal gezogen, und zwar soweit als das Auge reicht. Bezeugen uns solche Wolkenbilder ein gleichmäßiges Hinwehen des Fön, so ergibt sich aus den meteorologischen Beobachtungen bisweilen ein überaus unregelmäßiges und lokales Erscheinen desselben. Sehr interessant und zugleich die Äußerungen v. Tschudis bestätigend ist der folgende Wetterbericht vom 27. November 1920:

	Windstärke	Bewölkung	Höchste Temperatur	Tiefste Temperatur	Nieder- schlag
Passau	O, leise,	wolkig	— 1	— 11	0
München	SO, leise,	bedeckt	— 2	— 8	0
Tegernsee	NW, schwach	-	+ 7	— 7	0
Partenkirchen	SO, mäßig.	heiter	+ 8	— 10	0
Mittenwald	S, stürmisch	halbbedeckt	+ 11	+ 4	0
Reichenhall	Stille	Nebel	+ 1	— 9	0
Oberstdorf	N, leise	halbbedeckt	+ 8	— 5	0
Zugspitze	S, leise	-	+ 1	— 3	0

Besonders auffallend ist der Fönanstorm durch das Tal von Mittenwald, während das nahe benachbarte Partenkirchen viel weniger beeinflusst wird. Die Zugspitze kühlt sich unter dem Föneinfluß bedeutend weniger ab als die genannten oberbayrischen Talplätze. Unbeeinflusst vom Fön blieben die Gegenden von München und Reichenhall.

Mit dem Übergang zum Januar 1921 herrschte ein Fön, welcher nicht nur die Alpen selbst, sondern auch das ganze Alpenvorland aufs stärkste beeinflusste. Auf längeres Fönwehen folgte am 2. Januar ein wolkenarmer und fast windstiller Tag, wie ich ihn um diese Zeit nie erlebt habe, nämlich drückende Frühlingswärme. Die ganze Spinnenfauna schien »aus Rand und Band zu sein«. (Fönische Spinnenrevolution!) Im offenen Gelände, einerlei ob Weiden, gepflügte oder ungepflügte Äcker, einerlei ob in der Nähe von Bäumen oder weit entfernt von denselben, war jeder Quadratfuß dermaßen von Spinnenfäden bedeckt, daß es den Anschein hatte als sei die ganze oberbayrische Hochebene mit einem einzigen, aus unzählbaren Fäden bestehenden Netze bedeckt. Diese Erscheinung bezeugt nicht nur das Vorhandensein von Milliarden von Spinnenindividuen, sondern auch eine ganz erstaunlich gleichmäßige Verteilung derselben über das Gelände, jedenfalls viel gleichmäßiger als bei irgendeiner andern Tiergruppe. Die Spinnenmassen tummelten sich aber nicht nur am Boden umher, sondern allenthalben in der Luft glitten auch leise die seidenen Luftschiffe dahin, der allbekannte »Altweibersommer« stand in so hoher Blüte wie nur je an irgendeinem Herbsttage. Im Vergleich mit diesem Spinnengetümmel zeigte sich dagegen die Insektenwelt sehr zurückhaltend. Es flogen zwar auch zahlreiche Minutien, namentlich Dipteren und Staphyliniden, auch einige größere Zweiflügler, aber kein Schmetterling ließ sich blicken, und auf den Wegen lief nirgends ein Käfer. An mehreren Stellen untersuchte ich Laub und Genist mit meinem Siebapparat. Auch hier zeigte sich eine außerordentlich große Zahl von Spinnen der verschiedensten Familien, von den Jüngsten bis zu den Geschlechts-

reifen, während an Insekten, Myriapoden und Asseln nichts Ungewöhnliches gegenüber andern Fängen an milden Wintertagen zu bemerken war; eine Ausnahme muß ich nur hinsichtlich der Canthariden-Larven machen, welche etwas zahlreicher als gewöhnlich vertreten waren. Es hängt das wahrscheinlich damit zusammen, daß auf den Fön oft heftige Niederschläge folgen, durch welche die Canthariden in ihren unterirdischen Gängen mit Ertrinken bedroht werden, dem sie leicht ausgesetzt sind, wie ich kürzlich erörtert habe².

Aus dem auffallenden Verhalten der Spinnen an warmen Winter-Föntagen, ziehe ich den Schluß, daß dieselben mehr als die meisten andern Tiere durch den Fön nicht nur irritiert, sondern geradezu aufgepeitscht und zu einer gewaltigen Arbeitsleistung auf Kosten der Kraft ihrer Spinndrüsen veranlaßt werden. Diese Arbeitsleistung, noch dazu in einer Zeit, in welcher sich ihnen verhältnißlich geringe Gelegenheit zum Beutemachen bietet, steht im Dienste der Artausbreitung und gibt den Spinnen einen gewaltigen Vorteil vor der übrigen Tierwelt, die solche Mittel nicht besitzt oder diese Fönzeiten verschläft.

Tiere, welche so außerordentlich wirksame Verbreitungsmittel besitzen wie die meisten Spinnen, sind unfähig Lokalformen zu entwickeln. Daher können auch die Spinnen für die Beurteilung kleinerer zoogeographischer Gebiete nicht von entscheidender Bedeutung sein.

² Man vgl. meinen Aufsatz: »Zur Entwicklung, Morph. und Biol. der Vorlarven und Larven der Canthariden«, Archiv f. Nat. 1917. 83. J. A. 2. H. S. 117.



VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

PHILOSOPHIE DES ORGANISCHEN

GIFFORD-VORLESUNGEN
GEHALTEN AN DER UNIVERSITÄT ABERDEEN
IN DEN JAHREN 1907–1908

VON
HANS DRIESCH
KÖLN

ZWEITE AUFLAGE
XVI und 608 SEITEN 8^o

Preis einschließlich Verleger-Teuerungszuschlag:
geheftet M. 85.—; in Leinen gebunden M. 105.—

Vorrede zur zweiten Auflage.

In den ersten fünf Sechsteln des Werkes hat der Verfasser alles biologisch-sachlich auf den heutigen Stand der Dinge gebracht und begrifflich schärfer gefaßt, was nur irgend schärfer und besser zu fassen war. Aus den beiden Teilen der »Logischen Studien über Entwicklung« ist manches übernommen worden, ohne daß diese Arbeiten darum für den tiefer Dringenden überflüssig geworden wären. Das eigentlich Personal-Biologische ist überall weiter ausgebaut, ebenso das phylogenetische Problem. Das Geschichtsproblem und die Frage des Parallelismus sind jedoch jetzt nur in Andeutungen behandelt worden, da das erste in gewissen Teilen der »Wirklichkeitslehre«, die zweite in der bereits in zwei Auflagen erschienenen Schrift »Leib und Seele« erschöpfend zur Darstellung gelangt ist.

Das letzte Sechstel des Buches war und ist »rein« philosophisch.

Köln, den 9. November 1920.

Hans Driesch.

INHALT.

Einführung.

ABTEILUNG A: Die wichtigsten Ergebnisse der analytischen Biologie.

TEIL I: Form und Stoffwechsel des organischen Individuums.

A. Elementare Formenlehre.

B. Experimentelle und theoretische Formenphysiologie.

1. Die Grundlagen der Entwicklungsphysiologie. »Evolution und Epigenesis«.
2. Analytische Theorie der Formbildung.
3. Das Problem der morphogenetischen Lokalisation. Die Theorie des harmonisch-äquipotentiellen Systems. Erster Beweis der Autonomie des Lebens.
4. Weitere Indizien für die Autonomie der Formbildung.

C. Anpassung.

Einleitende Bemerkungen über Regulationen überhaupt.

1. Morphologische Anpassung.
2. Physiologische Anpassung.

D. Vererbung. Zweiter Beweis der Autonomie des Lebens.

E. Die Formen und Quellen der Variation und ihre Vererbung.

Folgerungen aus dem ersten Hauptteil dieser Vorlesungen.

TEIL II: Die Welt des Organischen als Ganzes.

A. Die Prinzipien der Systematik.

B. Die Deszendenztheorie.

1. Allgemeines.
2. Die Prinzipien des Darwinismus.
3. Die Prinzipien des Lamarckismus.
4. Die ungelösten Probleme der Deszendenzlehre.
5. Die verschiedenen transformistischen Theorien in ihrer Beziehung zum logischen Werte der organischen Form.

TEIL III: Die organischen Bewegungen.

Einleitendes.

1. Die einfachsten Typen der organischen Bewegungen.
2. Instinkt.
3. Die Handlung.

Schluß der Abteilung A.

ABTEILUNG B: Philosophie des Organischen.

Einleitende Bemerkungen.

1. Vom Begriffe der Naturphilosophie.
2. Vom Begriffe der Teleologie.
3. Die Kennzeichen der Entelechie.

TEIL I: Die indirekte Rechtfertigung der Entelechielehre. (Die Verträglichkeit des Entelechiebegriffs mit den Begriffen der anorganischen Naturwissenschaft.)

A. Entelechie und eindeutige Bestimmtheit.

B. Entelechie und Kausalität.

1. Entelechie und das Prinzip der Erhaltung der Energie.
 2. Entelechie und der Satz des Geschehens.
 3. Die Beziehung der Entelechie zur Verteilung gegebener Elemente.
 4. Vorläufige Bemerkungen über Entelechie in ihrer Beziehung zu den verschiedenen Klassen von Naturagentien.
 5. Entelechie und Mechanik.
 6. Die Affektion der Entelechie.
- Allgemeine Schlußfolgerungen.

C. Entelechie und Substanz.

Abschluß von Teil I.

TEIL II: Die direkte Rechtfertigung der Entelechielehre.

A. Biologie und Psychologie. (Das Erleben des Lebens.)

1. Das psychophysische Problem.
2. Mein Leib.
3. Die psychophysische Person.

B. Der Vitalismus und die Logik.

1. Das Ganze und die Teile.
2. Entwicklung.
3. Das biologische Grundgesetz und die Definition des Organismus.

TEIL III: Die Überpersönlichkeitsprobleme.

1. Die Kriterienfrage.
2. Die Lebensgesamtheit.
3. Die Natur als Gesamtheit.
4. Die Menschen als Gesamtheit. Geschichte.
5. Der allgemeine empirische Dualismus.

TEIL IV: Methaphysische Ausblicke.

1. Vom Wesen der Methaphysik. Beispiele.
2. Das Problem der Zahl der Entelechien.
3. Das Freiheitsproblem.
4. Der Philosoph des Organischen als Gegenstand der Philosophie des Organischen. Das fundamentale Paradoxon.

AUS DEN BESPRECHUNGEN DER 1. AUFLAGE.

„Es bleibt ein Verdienst von Driesch, im Gedankensystem des Vitalismus, das vielen wegen seiner Verschwommenheit verwerflich scheint, Strenge und Klarheit mit Nachdruck erstrebt zu haben. Die Energie, mit der Driesch die Unzahl der verborgenen, kaum geahnten Fragen ans Licht gezogen und die fernsten Konsequenzen seiner Anschauungen unermüdlich verfolgt hat, ist wahrhaft bewunderungswürdig.“

Göttingische gelehrte Anzeigen, 1911 Nr. 4.

BESTELLSCHEIN

Durch die Buchhandlung von

in

bestelle ich aus dem Verlag von **Wilhelm Engelmann in Leipzig**

zur Ansicht

fest

DRIESCH, Philosophie des Organischen.

2. Auflage

Geheftet M. 85.—

In Leinen gebunden » 105.—

Ankündigungen kostenlos.

Ort und Datum:

Adresse:

Preis für den Band (13 Nummern) M. 18.—

und z. Zt. 50% Verleger-Teuerungszuschlag

Zoologischer Anzeiger

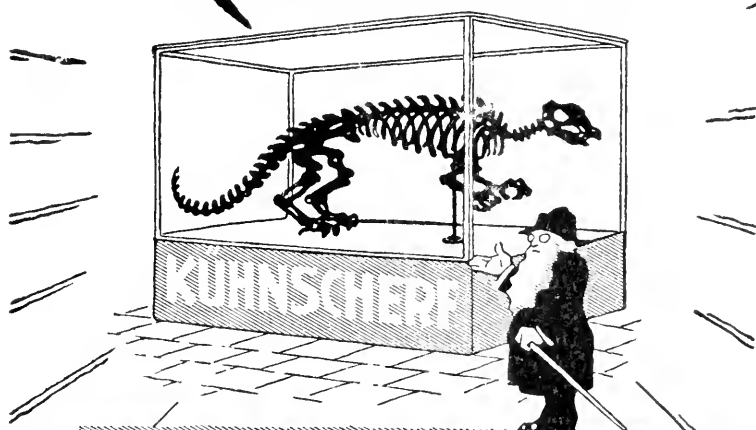
INSERATEN-BEILAGE

29. Okt. 1920.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 1 *M*, für die ganze Seite
80 *M*, für die viertel Seite 20 *M*

Bd. LII, Nr. 1/2.

„Kühnscherf“
**Museums-
Schränke** aus
Eisen
und
Glas



Aug.
Kühnscherf & Söhne
Spezialfabrik für
Museums-Einrichtungen
Dresden
Gr. Plauensche Str. 20

Man verlange Katalog No. 7 Z

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir **an den Herausgeber**

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst **an den Herausgeber** zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 20 ohne besondere Bestellung unentgeltlich geliefert. Von einer Bestellung weiterer Exemplare auf Kosten der Herren Autoren wolle man nach Möglichkeit absehen und nur im äußersten Notfalle eine solche vornehmen.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenen Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

Georg Weber^s Allgemeine Weltgeschichte in 16 Bänden

Dritte Auflage, vollständig neu bearbeitet von Ludwig Rieß

Erster Band: Die ägyptisch-mesopotamische Kulturgemeinschaft und die Herausbildung des Gegensatzes von Europa zu Asien (bis 494 v. Chr.)
Mit ausführlichem Inhaltsverzeichnis und Register, XV und 673 Seiten gr. 8^o

Zweiter Band: Von den Perserkriegen zum Hellenismus und zur Vorherrschaft der Römischen Republik (492—133 v. Chr.)
Mit ausführlichem Inhaltsverzeichnis und Register, XIV und 715 Seiten gr. 8^o

Preis pro Band: Geheftet M. 25.—, in echtes Leinen geb. mit Schutzhülle M. 30.—

Die folgenden Bände sollen in kurzen Zwischenräumen erscheinen

Aus den Besprechungen:

... Wenn die folgenden Bände, was als sicher anzunehmen ist, sich auf gleicher Höhe halten, dann wird diese Neubearbeitung von Webers Allgemeiner Weltgeschichte im deutschen Bürgertum wieder die gleiche Rolle spielen wie die erste und zweite Auflage und dasjenige Werk werden, aus dem man umfassende historische Bildung auf dem Grunde der Wahrhaftigkeit, Unparteilichkeit und Gerechtigkeit schöpfen wird. Die Lehrerbibliotheken sollten sich die dritte Auflage nicht entgehen lassen.

Karlsruhe.

Professor Herrigel, Badische Schulzeitung.

Georg Weber^s Weltgeschichte in zwei Bänden vollständig neu bearbeitet von Ludwig Rieß

Erster Band: Altertum und Mittelalter | Zweiter Band: Neuzeit und neueste Zeit
XXI und 1060 Seiten gr. 8^o | XXV und 1154 Seiten gr. 8^o

Mit ausführlichen Inhaltsverzeichnissen und Registern

Jeder Band geheftet Mark 20.—

Dieselbe Ausgabe in drei Teilen (Band II in zwei Hälften zerlegt):

Band I, geheftet Mark 20.—, in echt Leinen gebunden mit Schutzhülle Mark 25.—

" II, 1	"	"	10.—	"	"	"	"	"	"	15.—
" II, 2	"	"	10.—	"	"	"	"	"	"	15.—

Aus den Besprechungen:

... Dazu kam die Notwendigkeit, die bisher innerhalb der einzelnen Länder rein chronologisch durchgeführte Darstellung zu einem synchronistischen Aufbau umzuschaffen, eine der schwierigsten Aufgaben, die wir kennen, weil sie einen klaren und sehr weitschauenden Blick, große methodische Vorsicht und Umsicht und künstlerische Anschauung neben wissenschaftlicher Übung voraussetzen. Diese Aufgabe ist hier von Rieß einfach glänzend gelöst. ... Der Wert dieses Buches liegt nicht sowohl in der Vollständigkeit der Sammlung des ungeheuren Stoffes und dessen tadelloser Verarbeitung, sondern vornehmlich in der großartigen Pointierung innerhalb des Verlaufes des weltgeschichtlichen Geschehens, in der Wertung der einzelnen Personen und Tathachen und in der ausgezeichneten Gliederung des Materials, wodurch Gesichtspunkte und Ausblicke entstehen, die geradezu überraschend sind ...

Monatshefte der Comenius-Gesellschaft.

Professor Wolffstieg.

Auf vorstehende Preise 50 % Verleger-Teuerungszuschlag

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Johannes Brahms Briefwechsel

XIII. Band:

Johannes Brahms im Briefwechsel mit Th. Wilhelm Engelmann

Mit einer Einleitung von Julius Röntgen und 2 Bildnissen
182 Seiten. 8.

Preis geheftet M. 9.—. In imitiertem Pergament geb. M. 11.—

Dazu z. Z. 50 % Verleger-Teuerungszuschlag

Aus den Besprechungen:

Brahms' Briefwechsel mit dem zuerst in Utrecht und dann in Berlin als Universitätsprofessor wirkenden bekannten Physiologen Engelmann gehört zu den schönsten Denkmälern, die sich freundschaftliche Beziehungen gesetzt haben. Und sicher stehen die Briefe beider Männer nicht an letzter Stelle unter denen, die uns den großen Meister und prachtvollen Menschen Brahms und seinen Kreis erschließen. Engelmann ist es nicht zum wenigsten zu danken, daß Brahms trotz teilweise ungünstiger Verhältnisse als Komponist rasch in Holland Fuß faßte. Wie schön und fruchtbar sich seine persönlichen Beziehungen zu dem ihm sympathischen und ihm geistig etwas bedeutenden Menschen entwickelten, davon ist dies Buch ein treffendstes Zeugnis. Ein guter Geist geht von ihm aus, eine echte und tiefe Freundschaft loht in ihm, ein Sinn, der in das Wesen des anderen einzudringen trachtet, nicht mit Phrasen und hohlem Gerede um sich wirft, zu gehen, wie zu empfangen weiß, nichts achtlos beiseite schiebt, immer zu fröhlichem Scherz aufgelegt ist und für erlittenes Leid menschlich schöne und starke Worte findet.

Neue Musikzeitung. Heft 20.

Wer Brahms in seiner natürlichen Herzlichkeit und echten Biederkeit kennen lernen will, wird diese Briefe, die als ein Freundschaftsdokument zwischen dem in Utrecht und später in Berlin als Universitätsprofessor tätigen Physiologen Engelmann und Meister Johannes zu gelten haben, mit besonderer Freude lesen. ... So manche bisher nicht bekannte Einzelheit in der Charakteristik unseres Künstlers wird uns dadurch bekannt gemacht; darum wird dieses Buch all denen Freude bereiten, die Meister Brahms nicht nur als Musiker, sondern auch als heiteren, gemütvollen Menschen kennen lernen wollen.

Deutsche Musikerzeitung. Nr. 35.

Engelmanns Briefe an Brahms, die den Zeitraum von 1874 bis zu Brahms Tode umfassen, sind in reichem Maße geeignet, auch dem Fernerstehenden ein Bild der beiden hervorragenden Menschen zu geben, und in Engelmann lernt man überdies einen der besten Briefschreiber seiner Zeit kennen. Allen Brahms-Freunden ist das Buch warm zu empfehlen.

Berliner Tageblatt. 7. Jahrg., Nr. 36.

Ganz abgesehen von den Personen, von denen die Briefe herrühren, gehören namentlich Engelmanns Briefe, dank ihrer vollendeten Form, in das Gebiet der Literatur. Und so werden nicht nur Brahms-Freunde, sondern alle, die an historischen Briefen Interesse haben, freudig zum Brahmschen Briefwechsel greifen und reichlichen Gewinn daraus schöpfen.

Akademische Zeitung.

Der neue Band von Brahms' Briefwechsel überliefert wieder eine Reihe charakteristischer Brahms-Dokumente der Öffentlichkeit ... Das Haus des Engelmannschen Paares wurde so ein wichtiges Musikzentrum für Holland; und als den Hausleuten das Verständnis und die große Liebe für Brahmsche Musik aufgegangen war, wurde es ein Brahmsches Musikzentrum, die holländische Expositur der Brahms Verehrung, von der aus rührig für die Verbreitung und für das Verständnis der Werke Brahms' gearbeitet wurde. Die Begeisterung für die Sache nebst mancherlei anderen menschlichen Vorzügen knüpften alsbald auch ein persönliches Freundschaftsband zwischen Brahms und Engelmann, das bis zum Tode des Meisters fortbestehen sollte. Davon gibt der Briefwechsel beredtes Zeugnis. Briefe und Antworten stimmen harmonisch überein, ob es sich um Fragen einer künstlerischen Veranstaltung oder um Persönliches Privates, Alltägliches handelt ...

Wiener Zeitung.

... Der Briefwechsel, der die Zeit von 1874 bis wenige Tage vor dem Tod des Meisters umfaßt, wird jedem, der Brahms liebt und versteht, herzliche Freude bereiten!

Schweizerische Musikpädagog. Blätter. Jahrg. 7.

... Die neuen Brahms-Briefe zeigen den Meister im vollen Lichte der geistigen Regsamkeit und des Humors, die ihn als Briefschreiber auszeichneten, und so manches wertvolle Selbstzeugnis über seine Persönlichkeit und sein Leben ist darin zu finden. ... Von Brahms Humor findet sich in diesen Briefen manch köstliche Probe.

Neue Zürcher Zeitung.

Vorliegendes Heft enthält Ankündigungen über „Steinhardt, Vom wehrhaften Riesen und seinem Reich“ aus dem Alster-Verlag, Hamburg, „Stromer, Paläozoologisches Praktikum“ aus dem Verlag von Gebr. Borntraeger, Berlin und „Dannemann, Die Naturwissenschaften“ 2. Aufl. aus dem Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Preis für den Band (13 Nummern) M. 18.—

und z. Zt. 50% Verleger-Teuerungszuschlag

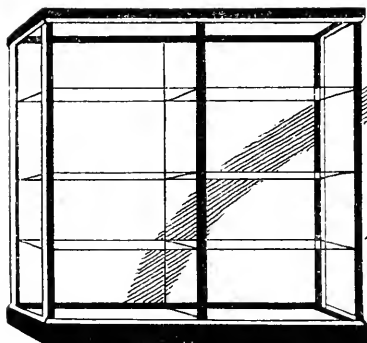
Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

10. Dez. 1920.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 1 M., für die ganze Seite
80 M., für die viertel Seite 20 M.

Bd. LII, Nr. 3/4.



Die Altonaer
Sammlungsschrank-Fabrik
liefert preiswert

Museums- Schränke

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA ⁹/_E
Gerberstr. 30-32

J.M.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Am 5. November wurde ausgegeben:

Archiv für Zellforschung

Herausgegeben von

Prof. Dr. Richard Goldschmidt

15. Band, 3. Heft. Mit 7 Figuren im Text und 3 Tafeln
(Seite 249—312)

Preis M. 22.— und 50 % Verleger-Teuerungszuschlag

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir **an den Herausgeber**

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst **an den Herausgeber** zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 20 ohne besondere Bestellung unentgeltlich geliefert. Von einer Bestellung weiterer Exemplare auf Kosten der Herren Autoren wolle man nach Möglichkeit absehen und nur im äußersten Notfalle eine solche vornehmen.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

Wir bieten in guten Museumsstücken an:

Felis leo ♂ ad. Fell mit Rohskelett, Prachtexemplar, völlig fehlerfrei, mit sehr starker Mähne

Ursus maritimus ad. Fell mit Schädel

Chiromys madagascariensis ad. Fell in Spiritus (ganz frisch)

Bradypus didactylus ad. Fell mit Rohskelett

Gorilla gorilla ♂ ad. Skelett roh oder montiert

Delphinopterus leucas ♂ ad. Rohskelett

Limulus polyphemus, Injektion des Blutgefäß-Systems.

Gleichzeitig empfehlen wir unsere großen Lagerbestände in

Säugetierbälgen, Rohskeletten, Schädeln, Vogelbälgen, Reptilien, Amphibien, Fischen, zootomischen Präparaten, Entwicklungspräparaten usw.

Hauptkatalog No. 260 und Sonderlisten
portofrei auf Verlangen

Dr. Schlüter & Maß, Halle a.S.
Naturwissenschaftliche Lehrmittel-Anstalt

== MIKROPHOTOGRAMME, ==

farb. Luminaufnahmen, Diapositive von eignen u. geliefert. Präparaten stellt her Laboratorium **Dr. Engel, Berlin W 9, Königgrätzer Str. 22.**

Aus dem Nachlasse eines verstorbenen Zoologen ist eine größere Zahl **zoologischer Bücher und Separata** zu verkaufen. Katalog wird auf Verlangen übersandt.
I. A.: **Prof. Dr. Reh, Hamburg I, Zoologisches Museum.**

FRIEDRICH COHEN IN BONN

BUCHHANDLUNG UND ANTIQUARIAT

kauft stets

Bibliotheken u. einzelne Werke
aus dem Gebiete der Zoologie

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Die Naturwissenschaften

in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhang dargestellt von FR. DANNEMANN. In vier Bänden. Gr. 8.

===== Zweite Auflage =====

- 1. Band:** Von den Anfängen bis zum Wiederaufleben der Wissenschaften. Mit 64 Abbildungen im Text und einem Bildnis von Aristoteles. (XII, 486 S.) M. 20.—; gebunden M. 24.— und 50 % Verleger-Teuerungszuschlag.
- 2. Band:** Von Galilei bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts. (Im Druck.)
- 3. Band:** Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften bis zur Entdeckung des Energieprinzips. (In Vorbereitung.)
- 4. Band:** Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften seit der Entdeckung des Energieprinzips. (In Vorbereitung.)

Jeder Band ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich

Band 2, 3 und 4 werden rasch folgen. Sie sind gleichfalls vermehrt, verbessert und reichlicher mit Abbildungen versehen.

Das Werk gehört fraglos zu den besten, bestgeschriebenen, originellsten und nutzbringendsten der neueren naturwissenschaftlichen Literatur.

Prof. Dr. Edmund O. von Lippmann, Halle a. d. S.
i. d. Chemiker-Zeitung, Jahrg. 1913

Aus der Werkstatt großer Forscher

Allgemeinverständliche erläuterte Abschnitte
aus den Werken hervorragender Naturforscher
aller Völker und Zeiten

3. Auflage des 1. Bandes des
„Grundriß einer Geschichte der Naturwissenschaften“

Von **Dr. Friedrich Dannemann**, Barmen

Mit 62 Abbildungen im Text, größtenteils in Wiedergabe nach den Originalwerken, und 1 Spektraltafel. (XII, 430 S. Gr. 8.) Geb. M. 9.— und 50 % Verleger-Teuerungszuschlag

Vorliegendes Heft enthält eine Ankündigung von Gebrüder Borntraeger in Berlin über „Goldschmidt, Mechanismus und Physiologie der Geschlechtsbestimmung.“

Zoologischer Anzeiger

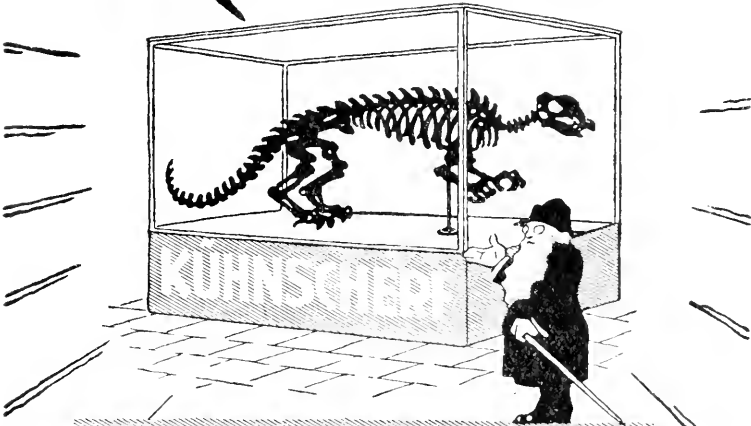
INSERATEN-BEILAGE

4. März 1921.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 1 M., für die ganze Seite
80 M., für die viertel Seite 20 M.

Bd. LII, Nr. 5.

„Kühnscherf“
Museums-
Schränke aus
Eisen
und
Glas,



Aug.
Kühnscherf & Söhne
Spezialfabrik für
Museums-Einrichtungen
Dresden
Gr. Plauensche Str. 20

Man verlange Katalog No. 7 Z

Schädlingstafeln

der Deutschen Gesellschaft für angew. Entomologie

Bisher erschienen:

Die Kleiderlaus — Die Bettwanze — Der Menschenfloh —

Die Stechmücke — Die Malariamücke — Die Mehlmotte —

Die Traubenwickler — Zur Bekämpfung der Fliegenplage

Druckschrift kostenlos.

Dr. Schlüter & Mass, Halle a. S.

Naturwissenschaftliche Lehrmittel-Anstalt

Das Prachtwerk von Grote-Vogt-Hofer

Die

Süßwasserfische von Mitteleuropa

Teil I: XXIV u. 558 Seiten Text mit 292 Figuren
auf feinstem Kunstdruckpapier in Prachteinband

Teil II: Atlas mit 31 chromolithographischen Tafeln
und 31 Deckblättern und Figurenerklärungen, auf
feinstem Karton, Format 50:33 cm, in eleg. Mappe

ist bis auf eine kleine Restauflage vergriffen und kann in-
folge technischer Schwierigkeiten nicht wieder ge-
druckt werden. Wir können noch einige neue
Exemplare preiswert abgeben.

Dr. Schlüter & Mass, Halle a. S.

Naturwissenschaftliche Lehrmittel-Anstalt

Säugetierschädel

Die viele Seltenheiten enthaltende Sammlung von
Säugetierschädeln des verstorbenen Oberpredigers
Bärthold ist geschlossen durch uns zu verkaufen.

Liste auf Verlangen.

Dr. Schlüter & Mass, Halle a. S.

Naturwissenschaftliche Lehrmittel-Anstalt

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

• Soeben erschienen:

BIBLIOTHECA ZOOLOGICA II.

VERZEICHNIS DER SCHRIFTEN

ÜBER

ZOOLOGIE

WELCHE

IN DEN PERIODISCHEN WERKEN ENTHALTEN

UND

VOM JAHRE 1861—1880 SELBSTÄNDIG ERSCHIENEN SIND

MIT EINSCHLUSS

DER ALLGEMEIN-NATURGESCHICHTLICHEN, PERIODISCHEN
UND PALAEOONTOLOGISCHEN SCHRIFTEN

BEARBEITET

VON

DR. O. TASCHENBERG

ORD. HONORAR-PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT HALLE

21. LIEFERUNG: Nachträge, Signatur 755—764 . . M. 36.—
22. „ „ „ „ 765—774 . . „ 36.—
23. „ „ „ „ 775—784, „
Titelbogen zu Bd. VII, 2 u. Inhaltsverzeichnis des VII. Bandes „ 44.—

Gleichzeitig wurde vollständig:

VII. BAND, 2. HÄLFTE

Nachträge, Signatur 745—777 . . . M. 96.—

Vorstehende Preise einschließlich Verleger-Teuerungszuschlag

Aus den Besprechungen der 1. Hälfte des VII. Bandes:

... etwas zum Lobe des allen zoologisch Arbeitenden unentbehrlichen Werkes
zu sagen, erübrigt sich wohl . . . *Literarisches Zentralblatt.*

... Immer wieder muß betont werden, daß alle auf dem Gebiete der Zoologie
arbeitenden Forscher ihm (dem Verfasser) für seine selbstlose und mühevollen
Arbeit zu tiefstem Danke verpflichtet sind. *Zentralblatt für Zoologie.*

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Soeben erschien:

FÜNF REDEN VON EWALD HERING

☆

Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion
der organisierten Materie

☆

Über die spezifischen Energieen des Nervensystems

☆

Zur Theorie der Vorgänge in der lebendigen Substanz

☆

Zur Theorie der Nerventätigkeit

Herausgegeben von **H. E. HERING**

Mit einem Bildnis von Ewald Hering • 140 Seiten gr.-8°. Preis geheftet M. 14.—

Kystoskopischer Atlas

Ein Lehrbuch für Studierende
und Ärzte

von

Dr. med. Erich Wossidlo

Urologe — Berlin

Mit 23 Abbildungen im Text und 185 farbigen Abbildungen auf
34 Tafeln mit Tafelerklärungen

VII und 80 S. Lex-8°. Preis M. 84.— einschließlich
Verleger-Teuerungszuschlag

Das vorliegende Heft enthält eine Ankündigung über „Dannemann, Die Naturwissenschaften 2. Aufl.“, den Verlagsbericht 1920 und eine Karte betr. Aufhebung des Valutazuschlags für Zeitschriften des Verlages Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Preis für den Band (13 Nummern) M. 27.—

einschließlich Verleger-Teuerungszuschlag

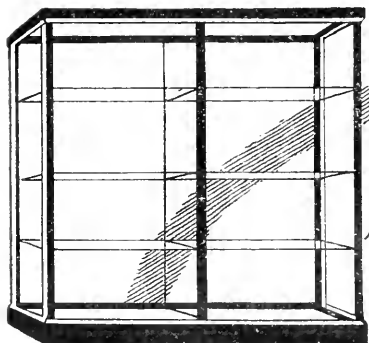
Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

1. April 1921.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 1 M., für die ganze Seite
80 M., für die viertel Seite 20 M.

Bd. LII, Nr. 6/7



Die Altonaer
Sammlungsschrank-Fabrik
liefert preiswert

Museums- Schränke

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA^{a/E}
Gerberstr. 30-32

J.M.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des organischen Geschehens

Von **Richard Semon**

Vierte und fünfte unveränderte Auflage

XIX und 420 Seiten gr. 8. In echt Leinen gebunden M. 27.—
einschließlich Verleger-Teuerungszuschlag

Aus den Besprechungen:

... Bei der Bedeutung, welche die Vererbungsfrage in der Gegenwart beansprucht, ist das Werk als ein bedeutsamer Schritt vorwärts zu ihrer Lösung anzusehen.

Ärztliche Rundschau.

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir **an den Herausgeber**

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst **an den Herausgeber** zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 20 ohne besondere Bestellung unentgeltlich geliefert. Von einer Bestellung weiterer Exemplare auf Kosten der Herren Autoren wolle man nach Möglichkeit absehen und nur im äußersten Notfalle eine solche vornehmen.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenen Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

Sonnenblumenkerne Ztr. M. 730.—, 10 Pfd. M. 80.—

Sommerrübsen Ztr. M. 475.—, 10 Pfd. M. 50.—
ab Lager Leipzig

Glanz, großkörniger, Ztr. M. 210.—

brutto für netto, ab Hamburg, solange Vorrat reicht

==== Versand unter Nachnahme ====

.....
F. & O. SPITTEL · LEIPZIG · LI.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Soeben erschien:

FÜNF REDEN VON EWALD HERING

☆

Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion
der organisierten Materie

☆

Über die spezifischen Energieen des Nervensystems

☆

Zur Theorie der Vorgänge in der lebendigen Substanz

☆

Zur Theorie der Nerventätigkeit

Herausgegeben von **H. E. HERING**

Mit einem Bildnis von Ewald Hering • 140 Seiten gr.-8°. Preis geheftet M. 14.—

Aus den Besprechungen:

... Diese ausgewählten Reden zeigen, daß Ewald Hering nicht bloß ein
führender Forscher gewesen ist, sondern auch ein glänzender Schriftsteller.

Prager Tagblatt.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Durch Nachdruck der 24.—26. Lieferung des VIII. Jahrganges wurde
soeben wieder vollständig:

ZOOLOGISCHES ZENTRALBLATT

Preis der bei mir erschienenen

Jahrgänge I—XVIII 1500 Mark

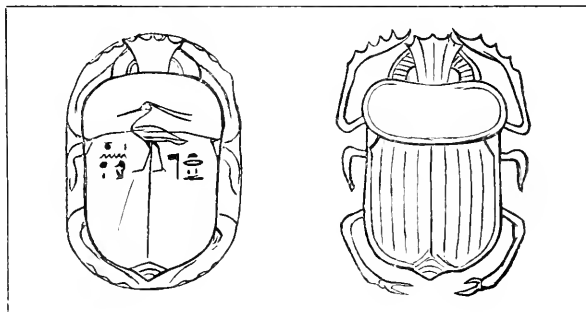
einschließlich Verleger-Teuerungszuschlag

Verlag von WILHELM ENGELMANN in Leipzig

OTTO KELLER

DIE

ANTIKE TIERWELT



Erster Band: SÄUGETIERE

Mit 145 Abbildungen im Text und 3 Lichtdrucktafeln
27 Bogen 8. Geh. M. 15.—, in Ganzleinen geb. M. 30.—

Zweiter Band:

VÖGEL, REPTILIEN, FISCHE, INSEKTEN,
SPINNENTIERE, TAUSENDFÜSSLER,
KREBSTIERE, WÜRMER, WEICHTIERE,
STACHELHÄUTER, SCHLAUCHTIERE

Mit 161 Abbildungen im Text und 2 Lichtdrucktafeln
39 Bogen 8. Geh. M. 25.50, in Ganzleinen geb. (mit dem
Gesamtregister am Schluß) M. 50.—

Gesamtregister von Eugen Staiger. 46 Seiten. 8.
Einzelpreis M. 6.—

AUS DEN BESPRECHUNGEN:

... In diesem außerordentlich gründlichen Werke bietet uns der durch viele kulturhistorisch-zoologische Aufsätze rühmlich bekannte Verfasser eine Gesamtübersicht über die Kenntnis, welche die Völker des antiken Kulturkreises von der Tierwelt ihrer Umgebung besaßen, und zwar in einer anziehenden, auch für den Nichtphilologen genießbaren Form. ...

Entomologische Mitteilungen Bd. II Nr. 12 Jg. 1913.

Diese auf unendlichen mühsamen Einzeluntersuchungen beruhende Gesamtdarstellung muß die lebhafteste Bewunderung des Forschers wecken. Wer, wie der Referent selbst, mit einem gleichen Thema bez. der Pflanzen seit Jahren beschäftigt ist, kann die fabelhafte Arbeitskraft, welche sich in diesen inhaltvollen beiden Bänden zeigt, voll würdigen. Das Gebotene ist einzigartig. ... Das Buch wird sowohl für den Naturforscher und Archäologen, als auch den Kunstwissenschaftler und Ethnographen eine Fundgrube sein.

Dr. Reno Muschler.

Pharmazeutische Zeitung Jg. 1914 Nr. 8.

Das vorliegende Heft enthält eine Ankündigung über „Mayer,
Zoomikrotechnik“ von Gebrüder Borntraeger in Berlin.

Preis für den Band (13 Nummern) M. 27.—

einschließlich Verleger-Teuerungszuschlag

Zoologischer Anzeiger

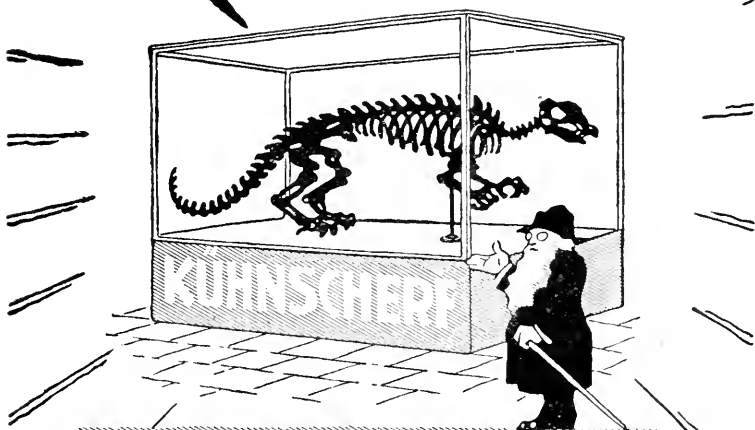
INSERATEN-BEILAGE

8. April 1921.

Anzeigenpreis für die durchlaufende
Petit-Zeile 1 M., für die ganze Seite
80 M., für die viertel Seite 20 M.

Bd. LII, Nr. 8/9

„Kühnscherf“
Museums-
Schränke aus
Eisen
und
Glas



Aug.
Kühnscherf & Söhne
Spezialfabrik für
Museums-Einrichtungen
Dresden
Gr. Plauensche Str. 20

Man verlange Katalog No. 7 Z

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir **an den Herausgeber**

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst **an den Herausgeber** zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 20 ohne besondere Bestellung unentgeltlich geliefert. Von einer Bestellung weiterer Exemplare auf Kosten der Herren Autoren wolle man nach Möglichkeit absehen und nur im äußersten Notfalle eine solche vornehmen.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenen Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

Präparator

firm in allen anatomisch-zootomischen Präparations- und Konservierungstechniken, in Dermoplastik und Skelettieren, Ia Ref., sucht Dauerstellung, am liebsten Museum oder Universitäts-Institut.

Gefl. Angebote unter „conservare“ an die Exped. d. Bl.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Soeben erschien:

FÜNF REDEN VON EWALD HERING

☆

Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion
der organisierten Materie

☆

Über die spezifischen Energieen des Nervensystems

☆

Zur Theorie der Vorgänge in der lebendigen Substanz

☆

Zur Theorie der Nerventätigkeit

Herausgegeben von **H. E. HERING**

Mit einem Bildnis von Ewald Hering • 140 Seiten gr.-8°. Preis geheftet M. 14.—

Aus den Besprechungen:

... Diese ausgewählten Reden zeigen, daß Ewald Hering nicht bloß ein führender Forscher gewesen ist, sondern auch ein glänzender Schriftsteller.

Prager Tagblatt.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Durch Nachdruck der 24.—26. Lieferung des VIII. Jahrganges wurde soeben wieder vollständig:

ZOOLOGISCHES ZENTRALBLATT

Preis der bei mir erschienenen

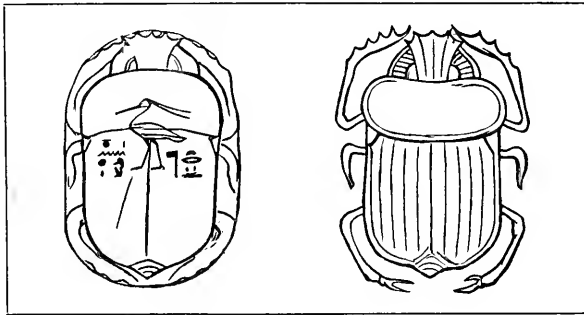
Jahrgänge I—XVIII 1500 Mark
einschließlich Verleger-Teuerungszuschlag

Verlag von WILHELM ENGELMANN in Leipzig

OTTO KELLER

DIE

ANTIKE TIERWELT



Erster Band: SÄUGETIERE

Mit 145 Abbildungen im Text und 3 Lichtdrucktafeln
27 Bogen 8. Geh. M. 15.—, in Ganzleinen geb. M. 30.—

Zweiter Band:

VÖGEL, REPTILIEN, FISCHE, INSEKTEN,
SPINNENTIERE, TAUSENDFÜSSLER,
KREBSTIERE, WÜRMER, WEICHTIERE,
STACHELHÄUTER, SCHLAUCHTIERE

Mit 161 Abbildungen im Text und 2 Lichtdrucktafeln
39 Bogen 8. Geh. M. 25.50, in Ganzleinen geb. (mit dem
Gesamtregister am Schluß) M. 50.—

Gesamtregister von Eugen Staiger. 46 Seiten. 8.
Einzelpreis M. 6.—

AUS DEN BESPRECHUNGEN:

... In diesem außerordentlich gründlichen Werke bietet uns der durch viele kulturhistorisch-zoologische Aufsätze rühmlich bekannte Verfasser eine Gesamtübersicht über die Kenntnis, welche die Völker des antiken Kulturkreises von der Tierwelt ihrer Umgebung besaßen, und zwar in einer anziehenden, auch für den Nichtphilologen genießbaren Form. ...

Entomologische Mitteilungen Bd. II Nr. 12 Jg. 1913.

Diese auf unendlichen mühsamen Einzeluntersuchungen beruhende Gesamtdarstellung muß die lebhafteste Bewunderung des Forschers wecken. Wer, wie der Referent selbst, mit einem gleichen Thema bez. der Pflanzen seit Jahren beschäftigt ist, kann die fabelhafte Arbeitskraft, welche sich in diesen inhaltvollen beiden Bänden zeigt, voll würdigen. Das Gebotene ist einzigartig. ... Das Buch wird sowohl für den Naturforscher und Archäologen, als auch den Kunstwissenschaftler und Ethnographen eine Fundgrube sein.

Dr. Reno Muschler.

Pharmazeutische Zeitung Jg. 1914 Nr. 8.

Preis für den Band (13 Nummern) M. 27.—

einschließlich Verleger-Teuerungszuschlag

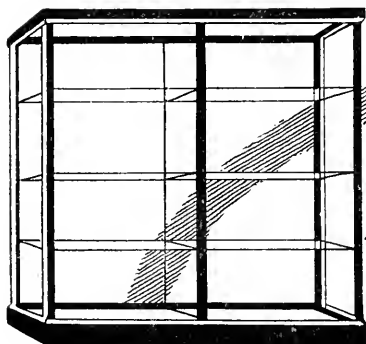
Zoologischer Anzeiger

INSERATEN-BEILAGE

19. April 1921.

Anzeigenpreis für die 1 mm hohe und
110 mm breite Zeile 1 M., für die ganze
Seite 160 M., für die viertel Seite 40 M.

Bd. LII, Nr. 10/11



Die Altonaer
Sammlungsschrank-Fabrik
liefert preiswert

Museums- Schränke

Schau-Pulte u. Vitrinen Instrumenten-Schränke
Bibliotheks-Einrichtungen etc.

CARL MEIER, ALTONA ⁹/₆
Gerbersstr. 30-32

J.M

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

FÜNF REDEN VON EWALD HERING

Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion der
organisierten Materie

Über die spezifischen Energien des Nervensystems
Zur Theorie der Vorgänge in der lebendigen Substanz
Zur Theorie der Nerven-tätigkeit

Herausgegeben von H. E. Hering

Mit einem Bildnis von Ewald Hering • 140 Seiten gr. 8.
Preis geheftet M. 14.— einschließlich Verleger-Teuerungszuschlag

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir **an den Herausgeber**

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst **an den Herausgeber** zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 20 ohne besondere Bestellung unentgeltlich geliefert. Von einer Bestellung weiterer Exemplare auf Kosten der Herren Autoren wolle man nach Möglichkeit absehen und nur im äußersten Notfalle eine solche vornehmen.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beigegebenen Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Demnächst erscheint:

PHILOSOPHIE DES ORGANISCHEN

GIFFORD-VORLESUNGEN

GEHALTEN AN DER UNIVERSITÄT ABERDEEN
IN DEN JAHREN 1907—1908

VON

HANS DRIESCH

KÖLN

ZWEITE AUFLAGE

40 Bogen gr. 8.

Preis: Geheftet etwa 50 Mark; in Leinen gebunden etwa 96 Mark

VORREDE ZUR ZWEITEN AUFLAGE

... Ich habe alles biologisch-sachlich auf den heutigen Stand der Dinge gebracht und habe begrifflich schärfer gefaßt, was nur irgend schärfer und besser zu fassen war. Aus den beiden Teilen der »Logischen Studien über Entwicklung« ist manches übernommen worden, ohne daß diese Arbeiten darum für den tiefer Dringenden überflüssig geworden wären. Das eigentlich Personal-Biologische ist überall weiter ausgebaut, ebenso das phylogenetische Problem.

... Das letzte Sechstel des Buches war und ist »rein« philosophisch. Da mußte nun freilich der Naturphilosoph von damals dem Logiker und Metaphysiker von heute durchaus das Wort überlassen, und so ist denn dieser Teil ganz neu geschrieben worden. In ihm allein wurde auch die Sprache meiner »Ordnungslehre«, wenigstens dem Allerwesentlichsten nach, eingeführt, während die gelegentlichen philosophischen Exkurse der ersten fünf Sechstel des Werkes meine weniger ausgeprägte frühere philosophische Sprache nach wie vor sprechen, ja, in ihnen sogar — es handelt sich um ein paar Stellen — nur das geändert ist, was mir heute geradezu als falsch erscheint.

... Möge mein Buch auch in seiner neuen einbändigen Form die verständnisvollen Leser finden, welche es in seinem alten Doppelgewande gefunden hat.

Köln, den 9. November 1920.

HANS DRIESCH.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Gegenbaurs
Morphologisches Jahrbuch

Eine Zeitschrift
für Anatomie und Entwicklungsgeschichte

Herausgegeben von

E. Göppert

Gr. 8. Format: $16\frac{1}{2} \times 24\frac{1}{2}$

LI. Band. (4 Hefte)

2. Heft. Mit 28 Figuren im Text und 1 Tafel

S. 147—289. Gewicht: 220 g. M. 76.—

Michelsson, Die Hautmuskulatur des Igels (*Erinaceus europaeus*). Mit 13 Figuren im Text. — Schurig, Über einen Fall symmetrischer Mißbildung beider oberen Extremitäten (*Phocomele*) nebst einigen Bemerkungen zur Ätiologie. Mit 4 Figuren im Text und Tafel IV. — Frey, Vorkommen einer primitiven Form des muskulösen Achselbogens beim Menschen. — Mit 9 Figuren im Text. — Trautmann, Der Zungenrückenknorpel von *Equus caballus*. Mit 2 Figuren im Text.

**Zeitschrift für
wissenschaftliche Zoologie**

Begründet von C. Th. v. Siebold und A. v. Kölliker

Herausgegeben von

E. Ehlers

Gr. 8. Format: 16×24

CXVIII. Band. (4 Hefte.) Mit 175 Figuren im Text und 13 Tafeln. III u. 652 S. Gewicht: 1200 g. M. 420.—

4. Heft. Mit 56 Figuren im Text und 2 Tafeln. S. 511 bis 652 u. II S. Titel u. Inhalt zum 118. Band

Gewicht: 235 g. M. 84.—

Stauffacher, Zur Kenntnis des Erregers der Maul- und Klauenseuche. Mit 46 Figuren im Text und Tafel XII u. XIII. — Baumann, Beitrag zur Kenntnis der Anatomie der Tardigraden (*Macrobiotus Hufelandii*). Mit 10 Figuren im Text.

Probehefte stehen von allen Zeitschriften kostenfrei zur Verfügung.

Dieser Doppelnummer liegt eine Ankündigung des Verlags von Gebrüder Borntraeger in Berlin über Klatt, Studien zum Domestikationsproblem, bei.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Preis für den Band (13 Nummern) M. 27.—

einschließlich Verleger-Teuerungszuschlag

Zoologischer Anzeiger

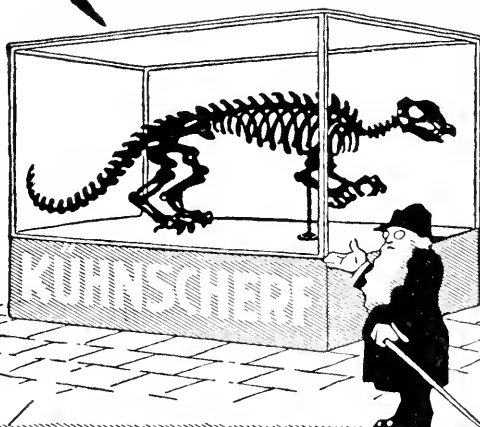
INSERATEN-BEILAGE

31. Mai 1921.

Anzeigenpreis für die 1 mm hohe und
110 mm breite Zeile 1 M., für die ganze
Seite 160 M., für die viertel Seite 40 M.

Bd. LII, Nr. 12/13

„Kühnscherf“
Museums-
Schränke aus
Eisen
und
Glas



Aug.
Kühnscherf & Söhne
Spezialfabrik für
Museums-Einrichtungen
Dresden
Gr. Plauensche Str. 20

Man verlange Katalog No. 7 Z

Bemerkungen für die Mitarbeiter.

Die für den Zoologischen Anzeiger bestimmten Manuskripte und sonstigen Mitteilungen bitten wir **an den Herausgeber**

Prof. E. Korschelt, Marburg i. H.

zu richten. Korrekturen ihrer Aufsätze gehen den Herren Verfassern zu und sind (ohne Manuskript) baldigst **an den Herausgeber** zurückzuschicken. Von etwaigen Änderungen des Aufenthalts oder vorübergehender Abwesenheit bitten wir die Verlagsbuchhandlung sobald als möglich in Kenntnis zu setzen.

An Sonderdrucken werden 20 ohne besondere Bestellung unentgeltlich geliefert. Von einer Bestellung weiterer Exemplare auf Kosten der Herren Autoren wolle man nach Möglichkeit absehen und nur im äußersten Notfalle eine solche vornehmen.

Etwaige Textabbildungen werden auf besondern Blättern erbeten. Ihre Herstellung erfolgt durch Strichätzung oder mittels des autotypischen Verfahrens; es sind daher möglichst solche Vorlagen zu liefern, die zum Zwecke der Ätzung unmittelbar photographisch übertragen werden können. Für Strichätzung bestimmte Zeichnungen werden am besten unter Verwendung schwarzer Tusche auf weißem Karton angefertigt. Da eine Verkleinerung der Vorlagen bei der photographischen Aufnahme ein schärferes Bild ergibt, so empfiehlt es sich, die Zeichnungen um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ größer zu halten, als sie in der Wiedergabe erscheinen sollen. Der gewünschte Maßstab der Verkleinerung (auf $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$ usw.) ist anzugeben. Von autotypisch wiederzugebenden Photographien genügen gute Positive; die Einsendung der Negative ist nicht erforderlich. Anweisungen für zweckmäßige Herstellung der Zeichnungen mit Proben der verschiedenen Reproduktionsverfahren stellt die Verlagsbuchhandlung den Mitarbeitern auf Wunsch zur Verfügung.

Bei außergewöhnlichen Anforderungen in bezug auf Abbildungen bedarf es besonderer Vereinbarung mit dem Verleger. Als Maximum sind 400 cm² Strichätzung (in Zink) oder 150 cm² Autotypie (in Kupfer) auf je einen Druckbogen (= 16 volle Textseiten) gestattet. Sollte ausnahmsweise eine noch umfangreichere Beigabe von Abbildungen gewünscht werden, so wird der Mehrumfang dem Autor zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt. Tafeln können wegen der zeitraubenden Herstellung und größeren Kosten nur in ganz besonderen Fällen und ebenfalls nur nach Vereinbarung mit dem Verleger beigegeben werden. Im Anschluß hieran darf den Mitarbeitern im Interesse des raschen Erscheinens ihrer Aufsätze eine gewisse Beschränkung in deren Umfang wie auch hinsichtlich der beizugebenden Abbildungen anempfohlen werden. Um das Material der sehr zahlreich eingehenden Aufsätze nicht anhäufen zu müssen, wird um möglichst kurze Fassung der Artikel gebeten. Mehr wie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Druckbogen soll der einzelne Aufsatz nicht umfassen.

Der Herausgeber

E. Korschelt.

Der Verleger

Wilhelm Engelmann.

Zur Nachricht an die Herren Mitarbeiter des Zoologischen Anzeigers.

Die ungemein hohen Herstellungskosten der Zeitschrift veranlassen uns zu der nachstehenden Bitte:

- 1) Die Aufsätze so kurz wie möglich halten zu wollen;
- 2) sich in der Beigabe von Abbildungen, sowie in deren Zahl und Umfang nach Möglichkeit zu beschränken;
- 3) die Abbildungen als Textfiguren möglichst nur für Strichätzung in Strichpunktmanier (ohne Tönung) herzustellen;
- 4) die nicht in Maschinenschrift hergestellten Manuskripte in deutlich lesbarer Schrift einzusenden, um zeitraubende und kostspielige Korrekturen zu vermeiden;
- 5) etwa nötige Veränderungen bereits im Manuskript und nicht erst bei der Korrektur vorzunehmen, Zusätze und Streichungen bei der Korrektur möglichst zu vermeiden;
- 6) die einzelnen Figuren deutlich mit Nummern zu versehen und ihre Stellung im Text anzugeben.

Der Preis des 53. Bandes beträgt einschl. Verleger-Teuerungszuschlag 42 M.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG

Soeben erschienen:

BIBLIOTHECA ZOOLOGICA II.

VERZEICHNIS DER SCHRIFTEN
ÜBER

ZOOLOGIE

WELCHE

IN DEN PERIODISCHEN WERKEN ENTHALTEN

UND

VOM JAHRE 1861—1880 SELBSTÄNDIG ERSCHIENEN SIND

MIT EINSCHLUSS

DER ALLGEMEIN-NATURGESCHICHTLICHEN, PERIODISCHEN
UND PALAEONTOLOGISCHEN SCHRIFTEN

BEARBEITET

VON

DR. O. TASCHENBERG



ORD. HONORAR-PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT HALLE

21. LIEFERUNG: Nachträge, Signatur 755—764 . . M. 36.—

22. " " " 765—774 . . „ 36.—

23. " " " 775—784 mit

Titelbogen zu Bd. VII, 2 u. Inhaltsverzeichnis des VII. Bandes „ 44.—

 Die 24. Lieferung erscheint in einigen Wochen 

Gleichzeitig wurde vollständig:

VII. BAND, 2. HÄLFTE

Nachträge, Signatur 745—777 . . . M. 96.—

Vorstehende Preise einschließlich Verleger-Teuerungszuschlag

Aus den Besprechungen der 1. Hälfte des VII. Bandes:

... etwas zum Lobe des allen zoologisch Arbeitenden unentbehrlichen Werkes
zu sagen, erübrigt sich wohl . . . *Literarisches Zentralblatt.*

... Immer wieder muß betont werden, daß alle auf dem Gebiete der Zoologie
arbeitenden Forscher ihm (dem Verfasser) für seine selbstlose und mühevollen
Arbeit zu tiefstem Danke verpflichtet sind. *Zentralblatt für Zoologie.*

Das vorliegende Heft enthält eine Ankündigung von Wilhelm Engelmann in
Leipzig über „Driesch, Philosophie des Organischen“, 2. Auflage.



Zoologischer

AMNH LIBRARY



100126831